

---

**Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie (federführend)  
Deutschen Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin  
Deutschen Gesellschaft für Allgemein Chirurgie  
Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin  
Deutschen Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen  
Chirurgen  
Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin**

---

**AWMF-Leitlinien-Register**

**Nr. 006/128**

**Entwicklungsstufe:**

**2k**

---

# **Thermische Verletzungen im Kindesalter (Verbrennung, Verbrühung)**

## **Inhalt:**

1. [Vorwort](#)
2. [Definition](#)
3. [Beurteilung](#)
  - 3.1 Ausdehnung
  - 3.2 Verletzungstiefe; Gradeinteilung
4. [Erstmaßnahmen](#)
  - 4.1 Kühlung
  - 4.2 Analgosedierung
  - 4.3 Infusionstherapie
  - 4.4 Transport
  - 4.5 Weitere Maßnahmen der Erstversorgung
5. [Behandlungsrichtlinien](#)
6. [Organisation und Verlegung in ein Zentrum](#)

- 6.1 Patientenaufnahme
  - 6.2 Aufgaben eines Zentrums für Brandverletzte
  - 6.3 Räumliche Voraussetzungen von Einrichtungen
  - 6.4 Personelle Ausstattung
  
  - 7. [Ziel der fach- und kindergerechten Behandlung des thermisch verletzten Kindes](#)
  - 8. [Flüssigkeitstherapie und hämodynamisches Monitoring](#)
  - 9. [Lokale Therapie](#)
    - 9.1 Behandlungsstrategie nach Verbrennungstiefe
    - 9.2 Escharotomie
    - 9.3 Spalthautentnahmestelle
    - 9.4 Hauttransplantation
  
  - 10. [Mikrobiologisches Monitoring](#)
  - 11. [Physiotherapeutische Behandlung](#)
    - 11.1 Behandlungsschwerpunkte in der Intensivphase
    - 11.2 Behandlungsschwerpunkte in der Rehabilitationsphase
  
  - 12. [Ergotherapeutische Behandlung](#)
    - 12.1 Therapieinhalte
  
  - 13. [Orthopädie-Technik](#)
  - 14. [Nachbehandlung](#)
    - 14.1 Narbenbehandlung
    - 14.2 Kompressionsbehandlung
    - 14.3 sekundäre plastische Korrekturen
  
  - 15. [Psychotherapeutische Behandlung](#)
  - 16. [Kontrolluntersuchungen nach Klinikentlassung](#)
  - 17. [Schlusswort](#)
  - 18. [Anhang](#)
  - 19. [Literatur](#)
- 

# 1. Vorwort

Das Ziel der Leitlinie ist ein Konsens in der Behandlung der thermischen Schädigung der Haut. Die Leitlinie beschränkt sich auf die Diagnostik und Behandlung der Haut. Ausgeschlossen werden das Inhalationstrauma und das Polytrauma.

Jährlich müssen etwa 800 Kinder wegen schwerer Brandverletzungen intensivmedizinisch behandelt werden. Weitere ca. 1800 Kinder werden jährlich stationär, teils konservativ, teils operativ ehandelt. Obwohl ca. 75% der Kinder innerhalb von 4 Stunden in ein Zentrum eingewiesen werden, gibt es vereinzelt sehr späte sekundäre Einweisungen mit kompliziertem Verlauf.

Thermische Verletzungen bei Kindern beruhen in >70% auf Schädigung durch Verbrühung (13). Sie können eine lebenslange Stigmatisierung durch Narbenbildung hinterlassen, die eventuell mehrfache Korrekturoperationen bis ins Erwachsenenalter nach sich ziehen. Um ein optimales Therapieziel ohne dauerhafte psychische Traumatisierung und ästhetisch bzw. funktionelle Langzeitfolgen zu erreichen, sollte jede Behandlung von thermisch verletzten Kindern und Betreuung der Eltern interdisziplinär durch ein Team aus Kinderchirurgen, Plastischen Chirurgen, Pädiatern und Pflegenden in Kooperation mit Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Orthopädietechnikern und Psychologen erfolgen. Diese Behandlung ist fach- und kindgerecht in Kliniken durchzuführen, die eine Expertise in der Behandlung von Kindern jeden Alters aufweisen.

## 2. Definition

Thermische oder chemische Einwirkung (Flüssigkeit, Feuer, elektrischer Strom) schädigt die Haut und ggf. tiefere Gewebe und führt zu einem teilweisen oder vollständigen Absterben.

## 3. Beurteilung

Die Schwere einer thermischen Verletzung wird in % der Körperoberfläche (KOF), der Tiefenausdehnung (Grad) und der Lokalisation bemessen. Begleitende Verletzungen, insbesondere das Inhalationstrauma, müssen bei der Beurteilung mitberücksichtigt werden.

### 3.1. Ausdehnung

Die Ausdehnung der Verbrennung wird im Kindesalter nach der Handflächenregel (Handfläche mit Fingern des Verletzten entspricht 1% KOF) oder nach dem Schema von Lund und Browder (Anhang I) beurteilt.

### 3.2. Verletzungstiefe; Gradeinteilung

**Tabelle 1:** Gradeinteilung der Verletzungstiefe (Bild in Anhang II)

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 hin zur Verkohlung; Verlust von Hautanhangsgebilden; keine Schmerzen

Vor allem nach Verbrühungen ist die Tiefe des Gewebeschadens in den ersten Tagen nicht sicher zu beurteilen. Die Fläche wird meist überschätzt, die Tiefe unterschätzt. Häufig treten mehrere Stadien parallel mit fließenden Übergängen bei einem Patienten auf, somit sind Schmerzen alleine zur Unterscheidung der Verletzungstiefe nur bedingt geeignet.

## 4. Erstmaßnahmen

Die Erstmaßnahmen am Unfallort umfassen nach der Rettung des Patienten aus der Gefahrenzone, wobei auf einen ausreichenden Selbstschutz zu achten ist, die Überprüfung und Sicherung der Vitalfunktionen. Dann erfolgt die Abklärung der Verletzung hinsichtlich Ausmaß und Tiefe sowie die Behandlung von Begleitverletzungen. Neben der Einleitung einer adäquaten Volumentherapie und Analgosedierung (11) ist besonders bei Kühlung betroffener Areale auf den Erhalt der Körperkerntemperatur des Patienten zu achten. Abhängig von Ausdehnung und Tiefe ist die Verlegung in ein Zentrum zu organisieren. Ist die primäre Aufnahme in ein Zentrum akut nicht möglich, erfolgt sie nach der Erstversorgung zum nächstmöglichen Zeitpunkt (13).

### 4.1 Kühlung

Kleinere Verbrennungen sollten innerhalb der ersten 30 Minuten mit lauwarmem Wasser (nicht weniger als 15°C) vor Ort für 10 – 20 min gekühlt werden. Eine Unterkühlung des Patienten ist dabei unbedingt zu verhindern (16, 18). Bei großflächigen Verletzungen über 15% KOF, bei Kleinkindern, Säuglingen, Neugeborenen, bei intubierten und beatmeten Patienten ist auf die Kühlbehandlung zu verzichten, da eine Hypothermie signifikant mit einer erhöhten Letalität einhergeht (14). Die Wundareale sind steril bzw. sauber abzudecken.

### 4.2 Analgosedierung

Oberste Priorität hat die Schmerzbehandlung. Durch Ketamin / Ketamin S sowie Opiate, z.B. Fentanyl in Kombination mit Midazolam, lässt sich im Notfall rasch Schmerzfreiheit erzielen. Wenn am Unfallort kein intravenöser Zugang gelegt werden kann, lässt sich Ketamin / Ketamin S sowohl intraossär als auch rektal verabreichen. Peripher wirkende Analgetika alleine zeigen keine ausreichende Analgesie und sollten nur in Kombination mit Opiaten verabreicht werden (11). Alle Manipulationen am Patienten finden grundsätzlich in Analgosedierung statt.

#### Dosisempfehlungen:

Ketamin: 2 - 4 mg/ kg KG i.v./ intraossär

Ketamin: 10 mg/kg/KG rektal

Ketamin S: 1,5 – 3 mg/kg KG i.v. / intraossär

Fentanyl: 0,001 – 0,01 mg/ kg KG i.v.

Piritramid: 0,05 - 0,1 mg/ kg KG i.v.

Midazolam: 0,05 – 0,1 – ( 0,2) mg/kg KG i.v.

### **4.3 Infusionstherapie**

Bei < 10% betroffener KOF kann auf das Legen eines Zuganges verzichtet werden, falls dies nicht sofort gelingt und das nächste Krankenhaus innerhalb von 30 min erreicht werden kann. Ein Volumenmangelschock tritt im Kindesalter ab etwa 10% verbrannter KOF auf, daher muss mindestens ein großlumiger periphervenöser Zugang gelegt werden. Die Zugänge sollten sich nicht im geschädigten Hautareal befinden. Kann kein i.v.-Zugang gelegt werden, so ist die intraossäre Flüssigkeitssubstitution zu wählen (1, 6). Die Volumensubstitution erfolgt mit isotonen, kristalloiden Lösungen.

### **4.4 Transport**

Während des Transports, der bei Kindern mit Notarzt erfolgen sollte, wird keine Kühlung durchgeführt. Der Patient muss unbedingt vor Wärmeverlust geschützt und die Temperatur gemessen werden (13). Es ist auf eine ausreichende Analgesie zu achten (siehe Kapitel 4.2)

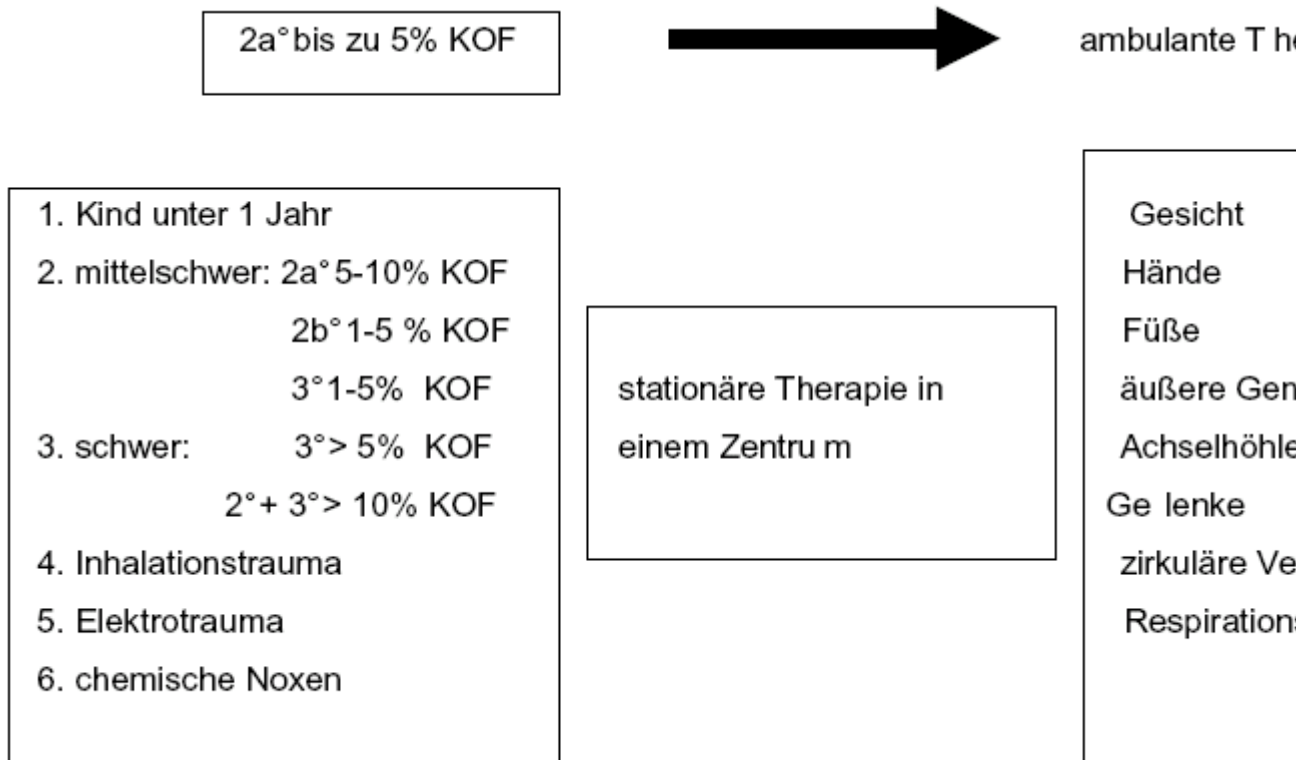
### **4.5 Weitere Maßnahmen der Erstversorgung**

Die Indikation zur Intubation erfolgt nach den bekannten notärztlichen Gesichtspunkten. Das klinische Gesamtbild, die betroffene Körperlokalisierung und Ausdehnung der Verbrennung, die zu erwartende Transportdauer und das Transportmittel spielen eine Rolle.

## **5. Behandlungsrichtlinien**

Die Behandlungsrichtlinien richten sich nach Ausdehnung und Tiefe der Verletzungen (siehe Kapitel 3.1 und 3.2), der Lokalisation und den Begleitverletzungen. Die

Indikation zur Verlegung in ein Zentrum erfolgt entsprechend der Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (siehe Abb.1).



**Abbildung 1:** Zuweisungskriterien in ein Behandlungszentrum für Brandverletzte in Anlehnung an die Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin

## 6. Organisation und Verlegung in ein Zentrum

Auf überregionaler Ebene koordiniert die Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Krankenhausbetten für Schwerbrandverletzte der Feuerwehr Hamburg (Tel.: 040/42851-3998; 42851-3999; [www.hamburg.de/feuerwehr/nofl/108006/start.html](http://www.hamburg.de/feuerwehr/nofl/108006/start.html) ([externer Link](#)) das nächstgelegene Bett in einem Brandverletzten - Zentrum.

### 6.1 Patientenaufnahme

Wegen der oft bestehenden Unterkühlung und der Gefahr der weiteren Auskühlung, sollte die Aufnahme standardisiert in einem geheizten Raum (35-38°) stattfinden.

### 6.2 Aufgaben eines Zentrums für Brandverletzte

Die Behandlung wird von qualifiziertem Personal fach- und kindgerecht durchgeführt. Physische, psychische und schmerzbedingte Traumatisierung werden vermieden.

### 6.3 Räumliche Voraussetzungen von Einrichtungen

Siehe dazu die Leitlinie der Gesellschaft für Verbrennungsmedizin ([leitlinien.net/044-001.htm](http://leitlinien.net/044-001.htm))

## 6.4 Personelle Ausstattung

Alle leitenden Ärzte im Zentrum müssen eine mehrjährige Erfahrung in der Behandlung schwerbrandverletzter Kinder vorweisen. Das ärztliche Team wird ergänzt durch Kinderkrankenschwestern, Physio- und Ergotherapeuten, Orthopädietechniker, Kinderpsychologen, Seelsorger und den Sozialdienst.

## 7. Ziel der fach- und kindgerechten Behandlung des thermisch verletzten Kindes

1. Überleben sichern
2. Infektion und Sepsis vermeiden
3. Schmerzfreie Behandlung
4. Integration der Eltern in die Behandlung
5. Minimierung stigmatisierender Narben
6. Wiedererlangung voller Beweglichkeit / Ermöglichen der Teilhabe
7. Wiedereingliederung und Minimierung des psychischen Traumas

Diese Ziele werden erreicht, wenn eine zeitgerechte Abtragung des nekrotischen Gewebes durchgeführt und die Areale mit geeigneten Transplantaten gedeckt werden. Voraussetzung ist, dass alle operativen Techniken zur Verfügung stehen. Die einzelnen Behandlungsschritte sind im Team, abhängig vom Zustand des Verletzten, festzulegen. Tägliche oder längere Nüchternzeiten für Verbandwechsel und operative Schritte müssen vermieden werden. Die frühestmögliche enterale Ernährung ist anzustreben (1).

## 8. Flüssigkeitstherapie und hämodynamisches Monitoring

### Flüssigkeitssubstitution:

Voraussetzung für die korrekte Berechnung der Flüssigkeitssubstitution ist die Bestimmung der betroffenen Körperoberfläche. Der Flüssigkeitsbedarf kann z.B. mit der abgewandelten Parklandformel für Kinder berechnet werden.

Der Grundbedarf wird berechnet bis 10 kg KG mit 100ml/kg/d; bis 20 kg KG mit 80ml/kg/d; > 20 kg KG mit 40ml/kg/d.

Am 1.Tag wird der Flüssigkeitsbedarf mit:

4-5 ml/kg KG x % (verbrannte Körperoberfläche – VKO) zusätzlich zum Grundbedarf berechnet.

Ab dem 2. Tag reduziert sich die Flüssigkeitsmenge auf 3ml/kg KG x %VKO.

Am 3. Tag wird er auf 1ml/kg KG x %VKO reduziert.

Als Infusionslösung kommen in den ersten 24h isotone, kristalloide Lösungen zur Anwendung. Nur bei protrahiertem Schock oder früher chirurgischer Versorgung

kommen in der Initialphase nach strenger Indikationsstellung auch hypertone, saline Lösungen und kolloidale Lösungen zur Anwendung. Die enterale Ernährung sollte ab dem ersten Tag begonnen und altersgerecht gesteigert werden.

#### Monitoring und Invasivität:

Sicherer venöser Zugang. Bei großflächigen und tieferen Verletzungen wird die ZVK-Anlage empfohlen. Eine Gewichtszunahme durch Ödeme von mehr als 10% nach 48 - 72 h ist zu vermeiden.

#### Urinausscheidung:

Zur Überwachung der Urinausscheidung und des spezifischen Gewichtes wird bei Aufnahme ein Blasenkatheter oder alternativ ein suprapubischer Blasenkatheter gelegt. Nur über ein engmaschiges Monitoring der Urinausscheidung kann die ideale Infusionsmenge festgestellt werden (1,4). Bereits in den ersten Stunden muss eine Urinstundenmenge von 0,5-1,0 ml/kg KG/h beim Jugendlichen und 1,0-2,0 ml/kg KG/h beim Kleinkind bzw. Säugling angestrebt werden (11).

EKG, Blutdruckmessung und Pulsoxymetrie sind obligat.

#### Blutgasanalyse:

Die Überprüfung der Beatmung erfolgt über die Blutgasanalyse.

#### Laborkontrollen:

Blutbild, BZ, Gerinnung, Elektrolyte, Osmolalität und Serumproteinwerte sind regelmäßig zu überprüfen, und die Blutgruppe ist zu bestimmen. Vor geplanten chirurgischen Interventionen sind ausreichend Erythrozytenkonzentrate und FFP bereit zu stellen.

## **9. Lokale Therapie**

Alle Verbandwechsel sind unter aseptischen Bedingungen und für das Kind schmerzfrei durchzuführen.

### **9.1 Behandlungsstrategie nach Verbrennungstiefe**

#### Grad 1:

Die Behandlung erfolgt konservativ mit Salben.

#### Grad 2a:

Die Behandlung ist konservativ. Die Wundreinigung mit Debridement erfolgt unter aseptischen Bedingungen in Analgosedierung oder Narkose. Für die anschließende Versorgung werden Occlusivverbände empfohlen.

Bei zweitgradigen Verbrühungen kann die eindeutige Demarkierung, je nach Lokalisation, 2-3 Wochen abgewartet und bis dahin konservativ behandelt werden. Ist die Entscheidung über den richtigen Zeitpunkt der operativen Behandlung erschwert, erfolgt die temporäre Wundabdeckung mit antiseptischen Verbänden.

#### Grad 2b:

Bei eindeutiger Tiefenzuordnung wird eine operative tangentielle Exzision bis in punktuell blutende Dermisanteile durchgeführt.

#### Grad 3:

Nach eindeutiger Abschätzung der Tiefe wird eine tangentielle oder epifasziale Nekrektomie durchgeführt. Anschließend erfolgt die Spalthauttransplantation im Sinne eines einzeitigen Vorgehens. Alternativ erfolgt bei großen Defekten eine temporäre Deckung mit biosynthetischen Folien oder mit allogener Spalthaut.

## **9.2 Escharotomie**

Bei Verbrühungen oder Verbrennungen dritten Grades an den Extremitäten oder am Hals bzw. Rumpf, die mindestens 2/3 der Zirkumferenz betreffen oder zirkulär sind, ist die Indikation zur Escharotomie zu überprüfen. Es wird die verbrannte Haut mittels definierter Schnittführung durchtrennt (siehe Anhang III). Das Durchtrennen des gesamten subkutanen Fettgewebes bis auf die Muskulatur ist nicht notwendig. Die Schnittführung erfolgt nach funktionellen Gesichtspunkten. Die Durchblutung ist anschließend regelmäßig zu kontrollieren. Bei Verdacht auf ein Kompartmentsyndrom ist zusätzlich eine Fasziotomie in üblicher Weise erforderlich. Die Indikation zur Tracheotomie muss abgeklärt werden.

## **9.3 Spalthautentnahmestelle**

Kosmetisch günstige Entnahmestellen sind der behaarte Kopf, das Gesäß und der proximale Oberschenkel. Nach Abheilung ist eine erneute Spalthautentnahme möglich. Die Transplantatdicke sollte 0,2 mm nicht überschreiten. Bei der vollständigen Rasur des Kopfes ist die Haargrenze zu markieren und die Kopfhaut mit Kochsalzlösung 0,9% zu unterspritzen.

## **9.4 Hauttransplantation**

Nach Entnahme der Spalthauttransplantate und entsprechender Aufarbeitung werden die Transplantate mit geeigneten Maßnahmen fixiert. Je nach Körperregion erfolgt eine Ruhigstellung mit Verbänden, Gips- oder Kunststoffschienen für 5-7 Tage, um eine Dislokation der Transplantate zu verhindern.

#### Autologe Spalthaut, skarifiziert

Nach Entnahme der Spalthaut wird diese skarifiziert. Steht genügend Haut zur Verfügung, sollten die betroffenen Areale auf diese Weise gedeckt werden, um ein optimales kosmetisches Ergebnis zu erreichen.

#### Autologe Spalthaut, gemesht

Entnahme der Spalthaut wie vorbeschrieben und Expansion der Spalthaut durch Mesh-Technik im Verhältnis 1:1,5 bis 1:6. Aus kosmetischen Gründen sollte möglichst auf die Mesh-Graft Anwendung verzichtet werden, dies gilt besonders im Gesicht-/Halsbereich, am Dekolleté und an Händen und Füßen. Wenn notwendig ist ein engmaschiges Mesh zu bevorzugen. Alternative

Transplantationstechniken sind autologe Spalthaut in Meek-Technik, allogene Spalthaut als temporäre Wundabdeckung und die autologe Keratinozytenanwendung

## **10. Mikrobiologisches Monitoring**

Das mikrobiologische Monitoring ist je nach klinischem Befund gezielt durchzuführen. Eine antibiotische Behandlung ist nur bei einer nachgewiesenen Infektion der Wundflächen oder sonstiger gesicherter Infektion anderer Organe gezielt, gemäß des Antibiogramms nach Abstrich oder Probenentnahme durchzuführen.

## **11. Physiotherapeutische Behandlung**

Im Vordergrund der Behandlung steht das kindgerechte Anleiten von Bewegungsmustern. Eine frühzeitige Integration der gesamten Familie in die Therapie ist notwendig.

### **11.1 Behandlungsschwerpunkte in der Intensivphase**

Atemtherapie; Bewegungstherapie; Lagerung

### **11.2 Behandlungsschwerpunkte in der Rehabilitationsphase**

Dehnen/Aufdehnen von Gelenkkontrakturen und Narbensträngen;  
Steigerung der Belastbarkeit, Kraft und Koordination;  
Narbenmassage/Lymphdrainage

## **12. Ergotherapeutische Behandlung**

Die ergotherapeutische Behandlung wird nach Rücksprache im Team begonnen. In der Mobilisationsphase und schulischen Wiedereingliederung werden bei Bedarf motorischfunktionelle oder sensomotorisch-perzeptive Behandlungen durchgeführt.

### **12.1 Therapieinhalte**

Vor Beginn der Behandlung steht die Evaluation und gemeinsame Zielsetzung. Die tägliche Narbenpflege, Kompressions- und Silikonbehandlung sind als Standardtherapie der Narbenbehandlung anzusehen. Das Sensibilitätstraining dient der Verbesserung bzw. Wiederherstellung des normalen Handeinsatzes und des Berührungsempfindens. Es werden sowohl Lagerungsschienen als auch dynamisch-korrektive Schienen eingesetzt. Durch altersgerechtes Training zur Verbesserung der Teilhabe innerhalb der 3 Lebensbereiche der Selbstversorgung (z.B. ADL – Training (activities of daily life)), Produktivität (Alltag, z.B. Kindergarten, Schule, Spiel) und Freizeit soll das Kind seine größtmögliche Selbständigkeit und Teilhabe wiedererlangen (bei Bedarf auch durch Umfeldberatung). Wenn Hilfsmittel erforderlich sind, erfolgt eine entsprechende Beratung, eine individuelle Herstellung, Anpassung und

Schulung. Funktionelle Behandlungseinheiten verbessern die Koordination, vergrößern das Bewegungsausmaß und die Handfunktion.

## **13. Orthopädie-Technik**

Aufgabe ist die Beratung, Risikoanalyse, Designerarbeit, Maßnahme und individuelle Anpassung und Herstellung von Narbenkompressionsbandagen und Orthesen aus textilelastischen und regiden Materialien, insbesondere auch Silikon. Abdruck und individuelle Anpassung von dauerhaften statischen und/oder dynamischen Streck- und Beugequengeln bei Narbenkontrakturen sowie Reparaturen und Nachpassungen. Auch die Anleitung zum Gebrauch und die erforderliche Dokumentation nach dem Medizinproduktegesetz (MPG) fällt in den Aufgabenbereich.

## **14. Nachbehandlung**

Die Nachbehandlung sollte im Zentrum im Rahmen einer interdisziplinären Spezialsprechstunde erfolgen und umfasst neben den regelmäßigen Kontrollen der Ein- und Abheilung der Wundbereiche, Transplantate und Entnahmestellen bis zur Ausreifung der Narben die Behandlung von Funktionsdefiziten und die Festlegung notwendiger rekonstruktiver Maßnahmen. Physio- und Ergotherapie, Orthopädiotechnik und Chirurgie arbeiten dabei eng zusammen. Auf das Angebot der Selbsthilfe (Paulinchen: Initiative für brandverletzte Kinder) soll unbedingt frühzeitig hingewiesen werden.

### **14.1 Narbenbehandlung**

Die Pflege der betroffenen Hautareale und von Transplantaten erfolgt mit Wasser und einer milden Seife. Die Narben werden mehrfach täglich mit fettigen Salben gepflegt. Anfangs auftretende Hautdefekte oder Spannungsblasen sollten nur zum vorübergehenden Absetzen der Bewegungstherapie, der Schienen- oder Kompressionsbehandlung führen. Die Silikonbehandlung darf nur bei intakter Haut angewendet werden. Direkte Sonneneinstrahlung muss bis zur Narbenausreifung in den ersten 2 Jahren vermieden werden.

### **14.2 Kompressionsbehandlung**

Kompressionsbandagen werden grundsätzlich maßgefertigt und müssen gut sitzen. Es sollten nur Orthopädie-Techniker, Sanitätshäuser oder Therapeuten, die auf diese Behandlung spezialisiert sind, die Bandagen anmessen. Die Kompressionsbehandlung beginnt unmittelbar nach der vollständigen Abheilung. Die Kompressionsgarnitur ist außer zur Körperpflege, Lymphdrainage und Narbenmassage kontinuierlich zu tragen. Die Therapie endet erst mit Ausreifung der Narbe. Es sind mindestens 2 passende Garnituren zur Wechsellieferung erforderlich, um eine kontinuierliche Kompression zu gewährleisten. Eine regelmäßige Anpassung entsprechend des Wachstums ist notwendig.

### **14.3 sekundäre plastische Korrekturen**

Kosmetische Korrekturen erfolgen erst nach Abschluss der Narbenausreifung. Funktionseinschränkende Narben erfordern evtl. auch vor Ausreifung die Indikation zur Korrektur. Sekundär plastische Korrekturen erfordern ein hohes Maß an Erfahrung und sollten daher ausschließlich an entsprechenden Zentren durchgeführt werden.

## **15. Psychotherapeutische Behandlung**

### **0. Grundsätzliches**

Eine schwere thermische Verletzung ist ein traumatisches Erlebnis von besonderer Schwere. Es bedroht die leibseelische Einheit des Kindes und geht mit Gefühlen von Ohnmacht und Todesangst einher. Alle Dimensionen des Selbst- und Fremdempfindens sind betroffen und machen eine therapeutische Hilfe bei der Verarbeitung des Verbrennungstraumas notwendig, um eine Chronifizierung der Belastungsreaktion und die Ausbildung einer Posttraumatischen Belastungsstörung zu verhindern.

Die Störungsbilder ICD-10, F 80 – F 89 (Entwicklungsstörungen) und F 90 – F 98 (Verhaltens- und emotionale Störungen) bilden zusammen mit ICD-10, F 43.1 (PTBS) den diagnostischen Rahmen der Therapie.

### **1. Ziel der psychotherapeutischen Behandlung**

ist die Restitution der eingeschränkten Denk- und Wahrnehmungsfähigkeit, die Stabilisierung der Emotionalität und die Wiederherstellung des gestörten Selbst- und Fremdbezuges. Dabei steht die Symptomreduzierung zu Beginn im Vordergrund.

### **2. Therapie-Methode**

ist eine ressourcenorientierte integrative Traumatherapie. Eltern, nahe Angehörige und andere wichtige Bezugspersonen sollen als Unterstützer nach Möglichkeit in den therapeutischen Prozeß einbezogen werden. Im übrigen gelten die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und -psychotherapie (Stand 11/2006).

### **3. Kindesmisshandlung**

Ergibt die Befunderhebung den Verdacht der Misshandlung des Kindes, ist nach den entsprechenden gesetzlichen Richtlinien zu verfahren.

## **16. Kontrolluntersuchungen nach Klinikentlassung**

Wird das Kind aus der stationären Behandlung entlassen, ist es wichtig, den Eltern ein langfristiges, verbindliches Behandlungskonzept für die Nachbehandlung /Rehabilitation mitzugeben. Durch ein Netzwerk psychosozialer Interventionen während der gesamten Behandlungs- und Rehabilitationszeit können posttraumatische psychosoziale Langzeitfolgen nachhaltig reduziert werden. Kontrolluntersuchungen in der Spezialklinik müssen, je nach Ausmaß der Verletzung, regelmäßig und engmaschig erfolgen. Bei den Kontrolluntersuchungen ist sicher zu stellen, dass alle angeordneten Therapien von den Eltern auch wahrgenommen werden, besonders bei Familien in schwierigen Lebenslagen. Die Kompressionsbandagen werden beurteilt und kontrolliert, gegebenenfalls werden neue Bandagen angefertigt. Wünschenswert ist, dass der behandelnde Arzt auch die Nachuntersuchungen durchführt. Wechselnde Ansprechpartner in den Kliniken verunsichern die Eltern. Die Familien müssen immer wieder bestärkt werden, die Therapien konsequent durchzuführen, denn nur dann ist ein optimales Narbenbild zu erreichen.

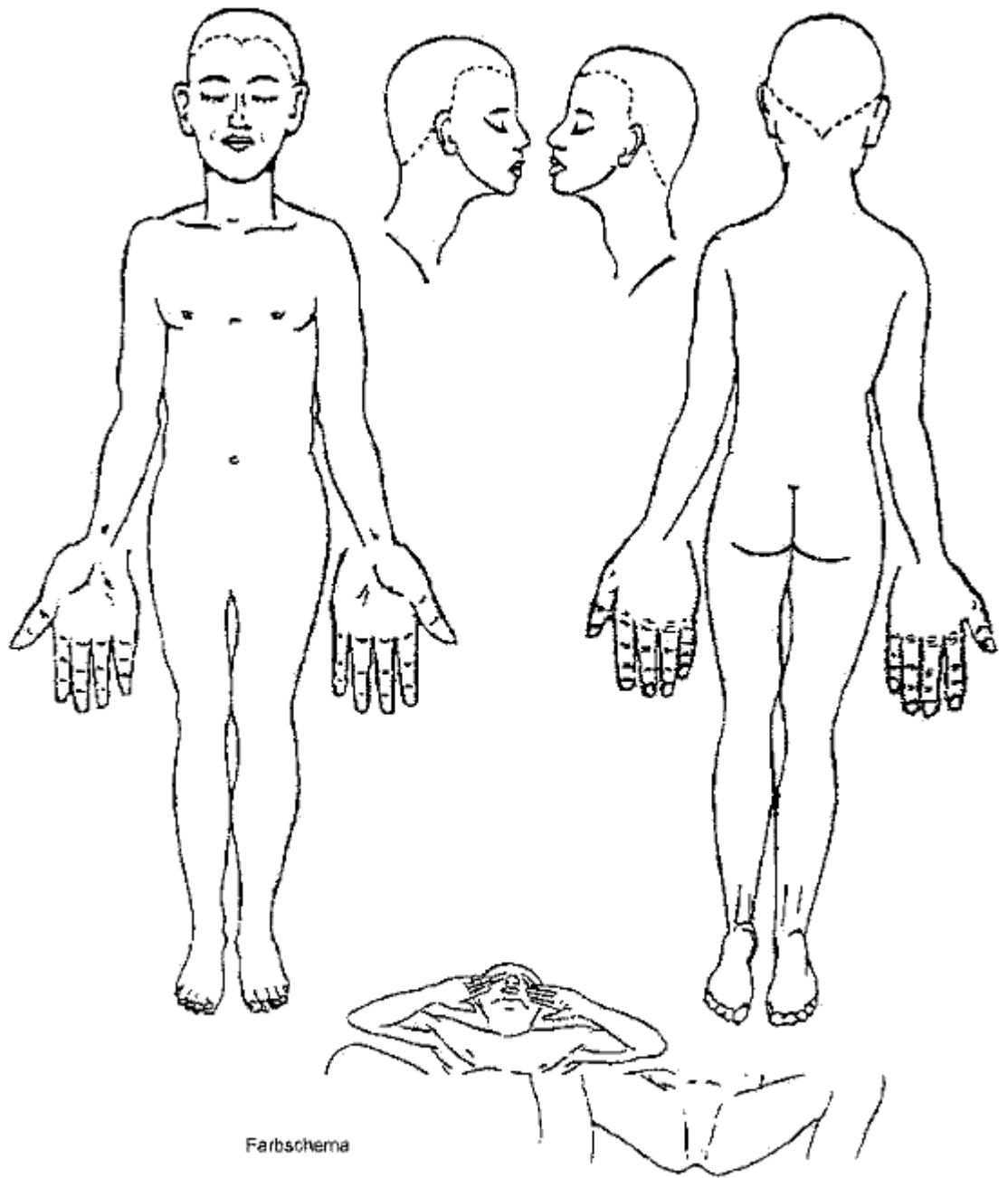
## **17. Schlusswort**

Die Behandlung thermisch verletzter Kinder ist in den vergangenen 10 Jahren deutlich verbessert worden. Unter anderem hat die Erhöhung der Anzahl von Intensivbehandlungsbetten in spezialisierten Kinderkliniken dazu beigetragen, die aber noch nicht ausreichend ist. Ein ungelöstes Problem stellt die poststationäre Rehabilitation dar. Hier werden neben der ambulanten Therapie oft auch wiederholte stationäre Behandlungen von Kindern evtl. mit Elternteilen turnusmäßig erforderlich. Die Kostenübernahme für eine derartige Behandlung wird aber häufig nur nach sehr aufwendigen Prozeduren genehmigt. Eine „ideale Nachsorge“ gibt es nicht, weil Einrichtungen hierfür nicht existieren und das erforderliche Kostenvolumen von keinem Kostenträger übernommen wird. Dies ist umso bedauerlicher, als gerade Kinder ein Leben lang durch die Folgen stigmatisiert sind und im Verlauf diverse Korrekturmaßnahmen benötigen.

Durch eine inadäquate „Rehabilitation“ werden volkswirtschaftlich höhere Kosten verursacht als bei Erwachsenen. Zum Schutz der nachwachsenden Generation wäre als sinnvolle Investition in die Zukunft die Einrichtung einer effizienten, kindgerechten Rehabilitation dringend erforderlich mit Erstellung und Finanzierung geeigneter, zertifizierter Reha - Zentren.

## **18. Anhang**

### **Anhang I: Beurteilung der Verbrennungsausdehnung nach Lund und Bowder**



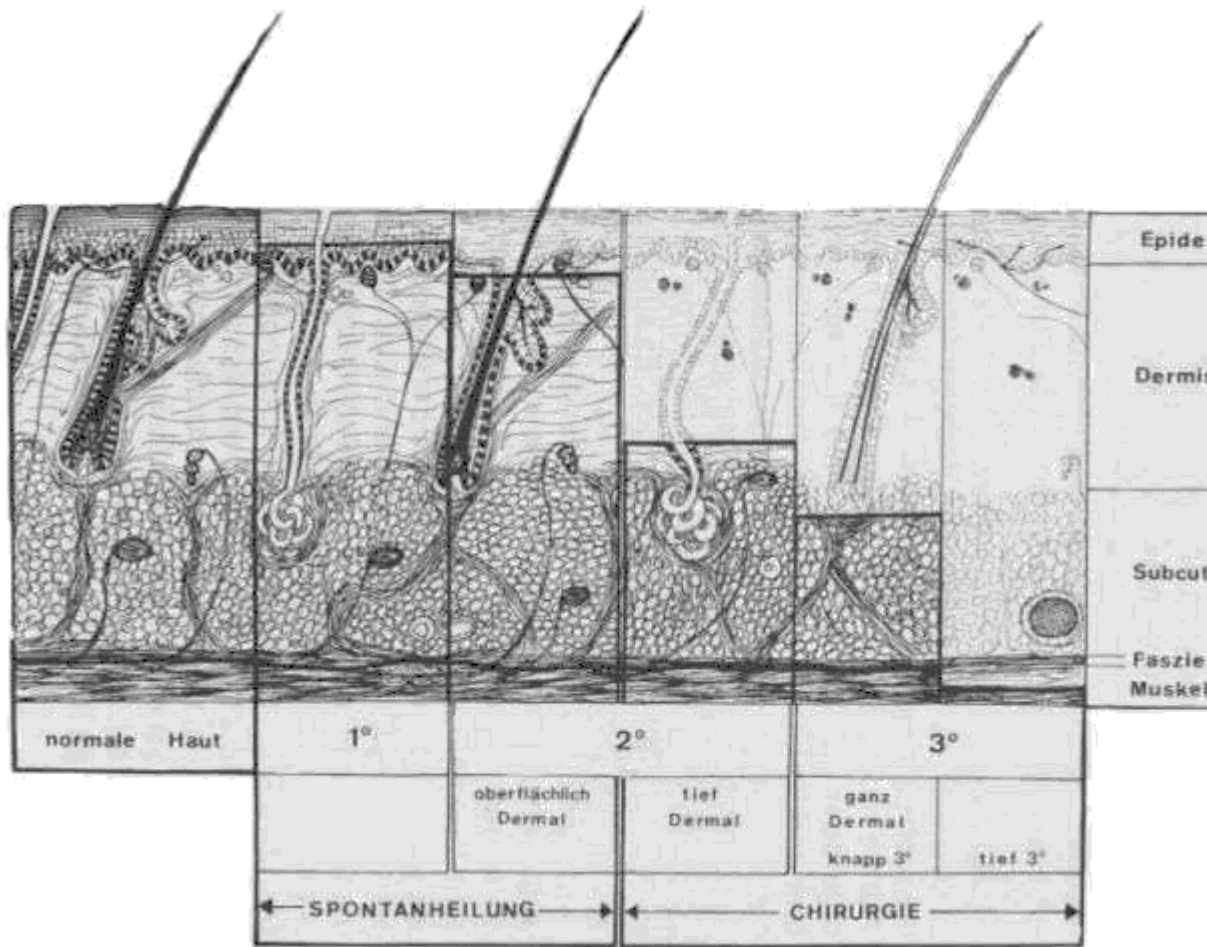
Farbschema

- 2°-A = blau\*)
  - 2°-B = blau-rot-gestreift
  - 3° = rot\*)
  - 4° = schwarz\*)
- \*) in Skizze eintragen

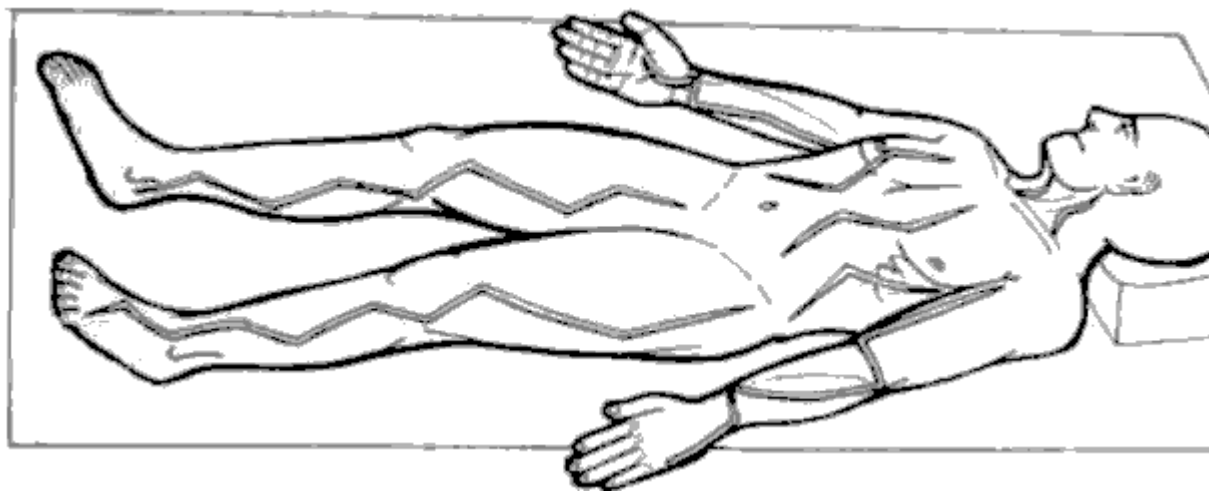
Verbrennung	1 Jah r	1 - 4 Jah re	5 - 9 Jah re	10 - 14 Jah re	15 Jah re	Erwachse ne	Gra d 2a	Gra d 2b	Gra d 3
Kopf	19	17	13	11	9	7			
Hals	2	2	2	2	2	2			
Rumpf (vorne)	13	13	13	13	13	13			

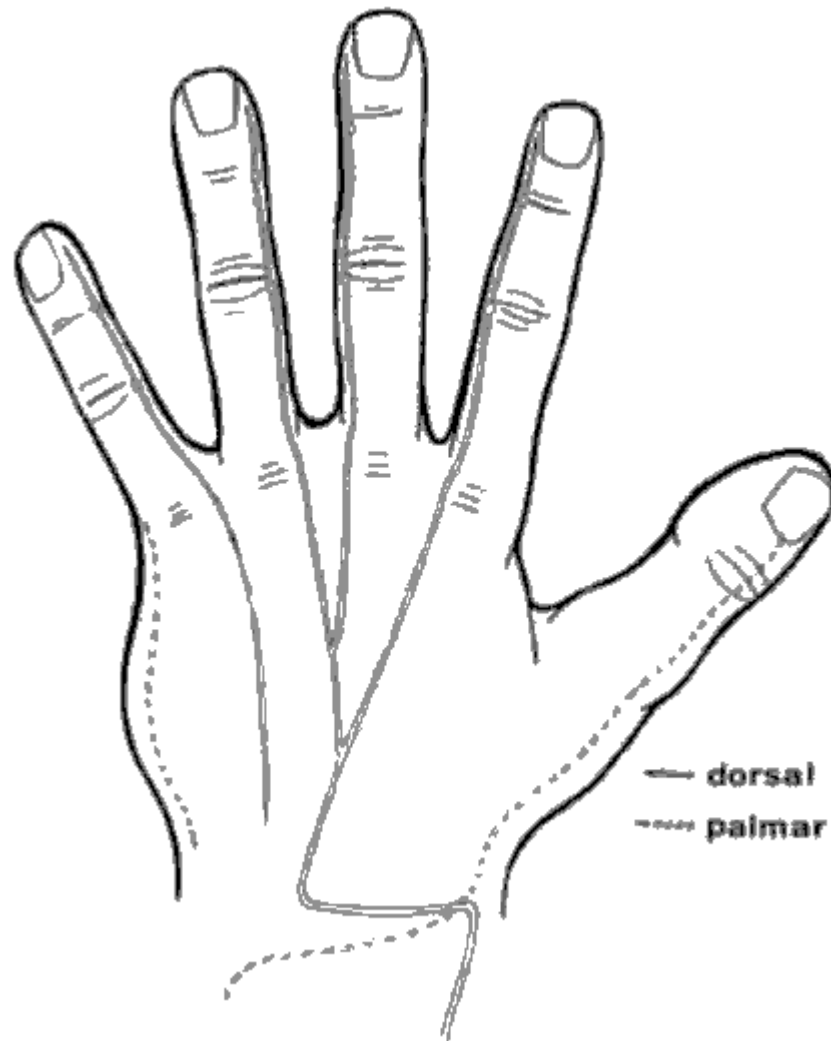
Rumpf (hinten)	13	13	13	13	13	13			
Gesäßhälfte rechts	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Gesäßhälfte links	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Genitalien	1	1	1	1	1	1			
Oberarm rechts	4	4	4	4	4	4			
Oberarm links	4	4	4	4	4	4			
Unterarm rechts	3	3	3	3	3	3			
Unterarm links	3	3	3	3	3	3			
Hand rechts	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Hand links	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Oberschenkel rechts	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5			
Oberschenkel links	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5			
Unterschenkel rechts	5	5	5,5	6	6,5	7			
Unterschenkel links	5	5	5,5	6	6,5	7			
Fuß rechts	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5			
Fuß links	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5			
Summe:									
Gesamtverbrennung									

## Anhang II: Verbrennungstiefe



### Anhang III: Schnittführung bei Escharatomie





## 19.Literatur

1. Benjamin D, Herndon DN. Special considerations of age: the pediatric burned patient. In: Herndon DN, editor. Total burn care. 2nd ed. London: Saunders; 2002. p. 427-38.
2. Berman B, Bieleley HC. Adjuvant therapies to surgical management of keloids. Dermatol Sur 1996;22:126
3. Bruck, J.C./Müller, F.E./Steen, M.: Handbuch der Verbrennungstherapie. Ecomed Verlag, Landsberg 2002.
4. Cartotto RC, Innes M, Musgrave MA, Gomez M, Cooper AB (2002) How well does the Parkland formula estimate actual fluid resuscitation volumes? J Burn Care Rehabil 23:258–265
5. Coppard, Brenda M./Lohmann, Helene: Introduction to Splinting. Mosby, St. Louis Missouri, 2000.
6. Cubison Tania C.S.a,\*, Pape Sarah A. b, Parkhouse Nicholas: Evidence for the link between healing time and the development of hypertrophic scars (HTS) in paediatric burns due to scald; Burns 32 (2006) 992–999
7. Dorfmueller M (2005). Verbrennungen im Kindes- und Jugendalter, psychische und soziale Folgen. Monatszeitschrift für Kinderheilkd 2005; 153:1070-1076
8. Finkenstädt, T: Keloid-Versorgung Orthopädie-technische und krankengymnastische Möglichkeiten; Verlag Orthopädie-Technik, Dortmund 1997
9. Flatten G.: Das besondere traumatischen Erlebens. Die posttraumatische Belastungsstörung, Paulinchen 1999: 25-28
10. Gallagher, J.M., Kaplan, S., Maguire, G.H., Leman, C.J., Johnson, P. and Elbaum, L.: Compliance and durability in pressure garments. Journal of burn care and rehabilitation, 1992/13, S.239 – 243.

11. Hennenberger, A.: Brandverletzung im Kindesalter; Handbuch der Verbrennungstherapie - Hrsg. Bruck J.C., Müller F.E., Steen M.; ecomed –Verlag 2002; Seite 230 - 241
12. Holland AJ, Martin HC, Cass DT. Laser Doppler imaging prediction of burn wound outcome in children. Burns 2002; 28:11-7.
13. Jester, I; Jester, A; Demirakca,S; Waag, K.-L.: Notfallmanagement bei der Primärversorgung kindlicher Verbrennungen. Intensivmed 42:60–65 (2005)
14. Lonnecker S, Schoder V (2001) Hypothermia in patients with burn injuries: Influence of prehospital treatment. Chirurg 72:164–167
15. Luce, E. A.: The acute and subacute management of the burned hand, in: Clin Plast Surg (United States), Januar 2000, 27(1) S.49-63
16. McCormack RA, La Hei ER, Martin HC. First-aid management of minor burns in children: a prospective study of children presenting to the Children’s Hospital at Westmead, Sydney. Med J Aust 2003; 178:31-3.
17. Meyer Walter J. et. al. Management of pain and other discomforts in burned patients; In: Total Burn Care, Second Edition, page 747 ff; Herausgeber: David Herndon, W.B. Saunders, 2002
18. Nguyen NL, Gun RT, Sparnon AL, et al. The importance of immediate cooling – a case series of childhood burns in Vietnam. Burns 2002;28:173-6. Schuntermann, Michael F.: Einführung in die ICF. Ecomed Verlag, 2005.
19. Simons, M./King, S./Edgar, D.: Occupational therapy and physiotherapy for the patient with burns: principles and management guidelines, in: Journal of Burn Care and Rehabilitation (United States), September – Oktober 2003, 24(5) S. 323-35; discussion 322
20. Sturzenegger, Michael/Bohli, Esther: Schienenbehandlung an der Hand. Huber Verlag, Göttingen 1996.
21. Van den Kerkhove, Erik: Assessment of the influence of pressure and silicone on burn related scars, Katholieke Universiteit Leuven 2003
22. Waldner-Nilsson, Birgitta(Hrsg.): Ergotherapie in der Handrehabilitation Band 1 und 2. Springer Verlag, Berlin 1997.
23. Ward, R. S.: Pressure therapy for the control of hypertrophic scar formation after burn injury – history and review. Journal of burn care and rehabilitation, 1991/12, S.257 – 262.
24. Ziegler, U.E: Internationale klinische Empfehlungen zur Narbenbehandlung Zentralbl Chir 2004:129:296-306

## **Verfahren zur Konsensbildung:**

### Erstellt als S2-Leitlinie folgender Fachgesellschaften und Interessengruppen:

Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie (federführend)

Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin e.V.

Deutsche Gesellschaft für Allgemein Chirurgie,

Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin,

Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen,

Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin

### **unter Mitarbeit der**

Deutschsprachigen Gesellschaft für Psychotraumatologie,

Deutschen Verband der Ergotherapeuten e.V.,

Bundesinnungsverband für Orthopädietechnik,

Deutschen Verband für Physiotherapie,

Bundesarbeitsgemeinschaft mehr Sicherheit für Kinder e.V.,

Paulinchen – Initiative für brandverletzte Kinder e.V.,

Arbeitsgemeinschaft das schwerbrandverletzte Kind

### **Mitglieder der Expertengruppe**

Frau Dr. Schellinger (Kinderchirurgie - Tübingen, Prof. Dr. Wessel (Kinderchirurgie – Mannheim), Frau Dr. Erlebach (Anästhesie - Berlin), Dr. Eisenbeiss

(Allgemeinchirurgie - Lübeck), Dr. Hennenberger (Pädiatrie - Hamburg), Dr. Jostkleigrewe (plastische Chirurgie, Verbrennungsmedizin -Duisburg), Dr. theol. Braune (Psychotraumatologie - Hamburg), Dr. Möller (BG – Klinik - Hamburg), Dr. Striepling (BG-Klinik, Hamburg), Frau U. Hirsch (Ludwigshafen), Frau Dr. Märzhäuser (Bundesarbeitsgemeinschaft mehr Sicherheit für Kinder - Berlin), Frau Gottwald (Paulinchen - Ratingen), Herr T. Münch (Orthopädietechnik - Duisburg), Frau Zboril (Pysiotherapie - Ludwigshafen)

### **verabschiedet durch**

den Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie am 31.01.2009

Projektanmeldung mit einer geplanten Entwicklungsstufe S2k bei der AWMF am 8.1.2005

Konsensustreffen in Lübeck am 11.6.2005

1.Delphi-Konferenz per e-mail ab 01.11.2005

2.Delphi-Konferenz per e-mail ab 15.10.2006

3.Delphi-Konferenz per e-mail ab 15.02.2007

Konsensustreffen in Hannover am 8.6.2007

4.Delphi-Konferenz per e-mail ab 11.06.2007

5.Delphi-Konferenz per e-mail ab 30.12.2007

Konsensustreffen in Hamburg am 18.3.2008

Erkrankung und Leitlinienthema wurden definiert, die Federführung übernahm die Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie unter der Koordination von Frau Dr. Schellinger, Kinderchirurgische Abteilung der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen.

Als Adressaten der Leitlinie (Anwenderzielgruppe) wurden Kinderchirurgen, Kinderärzte, Allgemeinärzte, Allgemein-, Unfall-, Plastische- und Verbrennungschirurgen in Klinik und Praxis sowie Ergo-, Physiotherapeuten und Orthopädiemechaniker genannt. Patientenzielgruppe waren Kinder bis zur Pubertät.

Ziel war eine Abstimmung der Leitlinie zur Diagnostik und Therapie thermischer Verletzungen im Kindesalter unter Beteiligung aller an der Diagnostik und Behandlung beteiligten Fachgesellschaften mittels Delphi- und Konsensuskonferenz. Alle im Delphi-Verfahren strittigen Punkte wurden einzeln bis zum Konsens der aufgeführten Fachgesellschaften diskutiert und anschließend mit starkem Konsens (>95%) beschlossen. Die Leitlinie wurde als ausführliche Version mit klarer Gliederung zum Auffinden der individuell entscheidenden (diagnostischen oder operativen) Passagen formuliert.

Es erfolgte keine systematische Literaturanalyse und Evidenzbewertung, jedoch wurde die Literatur der letzten 10 Jahre über Medline abgefragt, studiert, wichtige ältere Arbeiten aus den Referenzen hinzugenommen und so entscheidende Aussagen der Leitlinie belegt.

Die Leitlinie wird über die Internetseite der AWMF veröffentlicht, zusätzlich über die Leitlinienpublikationen der beteiligten Fachgesellschaften. Eine Aktualisierung ist 2 Jahre nach der Veröffentlichung geplant.

Bei der Leitlinien-Entwicklung wurden die Kriterien des Deutschen Instruments für Leitlinien-Entwicklung (DELBI) berücksichtigt. Die Autoren kamen gemäß einer internen Bewertung zu folgenden Schlüssen:  
Geltungsbereich und Zweck sind differenziert und eindeutig beschrieben. Alle relevanten Berufsgruppen sind eingeschlossen, die Anwenderzielgruppe definiert. Eine Patientenpräferenz wurde nicht ermittelt und auf eine Pilotstudie zur Testung der Leitlinie verzichtet, da die an der Leitlinienentwicklung Beteiligten bereits nach den Leitlinienaspekten arbeiten. Eine systematische Aufarbeitung der Literatur nach den Kriterien der evidence-based medicine wurde nicht angestrebt, da nach Ansicht der Experten Aufwand und erwarteter Nutzen einer solchen Literaturrecherche in keinem vernünftigen Verhältnis zueinander stehen. Die Methoden zur Formulierung der Leitlinie sind beschrieben, Komplikationen und Risiken berücksichtigt, die Aktualisierung nach 2 Jahren festgelegt. Die Autoren halten die Empfehlungen der Leitlinie für eindeutig unter Darstellung der verschiedenen Handlungsoptionen. Die Anwendbarkeit ist gegeben, der medizinische Entscheidungsprozess systematisch nachvollzogen. Die Gruppe war redaktionell unabhängig, Reisekosten wurden aus Mitteln der Fachgesellschaften oder selbst finanziert, die Experten waren ehrenamtlich tätig.

### **Erstellungsdatum:**

01/2009

### **Letzte Überarbeitung:**

### **Nächste Überprüfung geplant:**

2011

---

Zurück zum [Index Leitlinien Kinderchirurgie](#)

Zurück zum [Index Leitlinien Verbrennungsmedizin](#)

Zurück zur [Liste der Leitlinien](#)

Zurück zur [AWMF-Leitseite](#)

**Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.**

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit - **insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung** übernehmen.

---

*Stand der letzten Aktualisierung: 01/2009*

© Dt. Ges. f. Kinderchirurgie

Autorisiert für elektronische Publikation: [AWMF online](#)

HTML-Code optimiert: 09.10.2009; 10:17:05