

<b>AWMF-Registernummer</b>	<b>006/129</b>	<b>Klassifikation</b>	<b>S1</b>
----------------------------	----------------	-----------------------	-----------

## S1 Leitlinie Wunden und Wundbehandlung im Kindesalter

Überarbeitung von: 07/2021

Anmeldende Fachgesellschaft: Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie e.V. (DGKCH)

Gründe für die Themenwahl: Update vorhandener Leitlinie unter besonderer Berücksichtigung der modernen Wundbehandlung

Zielorientierung der Leitlinie: Aktualisierung der Leitlinie und damit Aktualisierung der Diagnostik und Therapieempfehlungen

Verbindung zu vorhandenen Leitlinien anderer Fachgesellschaften: Thermische Verletzungen im Kindesalter (Verbrennung, Verbrühung), Behandlung

Autor\*innen: S. Krickeberg; B. Lange; L. Wessel

S1 Niveau - Die Steuerungsgruppe Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie fungiert als Expertengruppe

Adressaten: Kinderchirurg\*innen, Pädiater\*innen

Versorgungssektor: Ambulante und stationäre Kinderchirurgie; Diagnostik und Therapie der Wunden; primärärztliche Versorgung

Patientenzielgruppe: Kinder bis zum 16. Lebensjahr

## Einleitung

In Deutschland begeben sich 15,5% der 1 bis 17-Jährigen innerhalb von 12 Monaten aufgrund eines Unfalls in ärztliche Behandlung. Damit sind Unfälle eine der größten Gesundheitsgefahren für Kinder. Fast die Hälfte der Unfälle passiert im privaten Umfeld (43,8%), nahezu ein Viertel in Schulen/Betreuungseinrichtungen (24,2%). (1)

## Definition einer Wunde (2)

Trennung des Gewebezusammenhanges an äußeren / inneren Körperoberflächen mit oder ohne Gewebeverlust.

## Entstehung einer Wunde

Mechanisch, thermisch (3), chemisch, strahlenbedingt.

## Klassifikation der Wunden

Eine Einteilung verschiedener Wundarten kann zum einen nach ihrer Form und Struktur, zum anderen aber auch nach der Art der Entstehung oder durch die Einteilung in akute und chronische Wunden erfolgen.

### Akute Wunden:

- Schürfwunde: tangentielle Gewalt; unregelmäßige Oberfläche (Exkoration der Dermis)
- Platzwunde: stumpfe Gewalt
- Quetschwunde: stumpfe Gewalt; unregelmäßige Oberfläche, Gewebsnekrose
- Risswunde: tangentielle Gewalt; unregelmäßiger Wundrand
- Schnittwunde: senkrechte oder tangentielle Gewalt; scharf
- Stichwunde: senkrechte Gewalt; spitz
- Pfählungsverletzung: senkrechte Gewalt durch einen pfahlartigen Gegenstand
- Bisswunde: unterschiedliche Zahn-/Gebissformen führen zu Stich- oder Quetschwunden
- Schusswunde: stumpfe Gewalt mit Zerstörung der Weichteile, unregelmäßige Oberfläche, Fremdkörper, Schmauchspuren
- Decollement: stumpfe Gewalt; intakte Hautoberfläche/subkutane Zerreißung und Quetschung
- Thermische Verletzung: unregelmäßige Oberfläche

### Chronische Wunden (> 2-3 Wochen):

- Superinfizierte Wunden
- Dekubitus
- Säure-/ Laugenverätzung

## Heilungsverlauf

Phasen der Wundheilung (2):

1. Exsudative Phase (Entzündungsphase): 1.-4.Tag
2. Proliferative Phase (Granulationsphase): 2.-16. Tag
3. Reparative Phase (Epithelialisierungsphase): 5.-25.Tag

Primärheilung, Sekundärheilung und/oder Wundinfektion abhängig von: (4)

- Tiefe des Defekts
- Lokalisation (z.B. Durchblutung)
- Kontaminationsgrad

## Leitsymptome

- Hautdefekt, Schmerz, Blutung
- Begleitverletzung an Knochen, Gefäßen, Nerven, Sehnen
- Kompartmentsyndrom (Hauptsymptom: starke Schmerzen (5,6))

## Diagnostik

- Anamnese: adäquates Trauma, Fremd-/Eigenverschulden (Cave: V.a. Kindeswohlgefährdung, s. Leitlinie Kinderschutz), Impfstatus
- Inspektion, Palpation
- Ausschluss Begleitverletzungen:
  - o Periphere Sensibilität, Motorik, Perfusion  
je kleiner das Kind, desto schwieriger → großzügige Indikationsstellung zur Exploration in Allgemeinanästhesie
  - o Ggf. Bildgebung bei V.a. knöcherne Verletzung, Fremdkörper (Sonographie, Röntgen, MRT) (7,8)

## Therapie

### Primäre Wundversorgung

- Wund- und Umgebungsreinigung (NaCl 0,9%, Wasser und Seife, Polihexanid, Octenidin)
- Ggf. Wundspülung (Spülung nur mit physiologischen Lösungen wie NaCl oder Ringer) Cave: bei Spülung unter Druck mit Octenidin: Gefahr der aseptischen Nekrose (6,9)
- Oberflächliche Wunden: Versorgung durch Pädriater/Hausarzt möglich

- Tiefe / komplexe Wunden oder V.a. Begleitverletzungen: operative Versorgung durch Chirurgen
- Wundalter optimal <6 Stunden
- Bei älteren Wunden Aufklärung über das Infektionsrisiko/vorzeitige Entfernung des Nahtmaterials

#### Oberflächliche Wunden:

- Am häufigsten Schürfwunden – hier sind außer einer Reinigung der Wunde keine weiteren Maßnahmen erforderlich
- Bei stark verschmutzten Wunden (z.B. mit Steinchen) vorsichtige Reinigung, nicht mit der Metallbürste o.ä. da Gefahr der Keimeinschleppung
- Bei Platzwunden Klammerpflaster/Gewebekleber (10–12) Cave: Gewebekleber in Augennähe / in der Wunde – Weichteilnekrose)
- Gewebekleber bei Wunden  
deren Wundränder nicht unter Spannung stehen  
die nicht stark verschmutzt sind  
die nicht infiziert sind (+ keine Bisse)  
die nicht Gelenkübergreifend sind  
die gut adaptierbar und nicht stark blutend sind (13)

#### Tiefe /Komplexe Wunden:

- Ggf. Wundrandexzision, Fremdkörperentfernung und/oder Wunddebridement, Wundnaht, ggf. Drainageneinlage

#### Zungenbisse und Lippenplatzwunden (13–15)

- Zungenbisse primäre Wundnaht  
bei stark klaffenden Wunden (Zunge in Ruhe beurteilen)  
bei persistierender Blutung  
bei über 2cm Länge,  
bei Verletzung der Zungenspitze  
bei Verletzungen, welche die Funktion der Zunge einschränken.
- Lippenplatzwunden primäre Wundnaht  
bei Lippenrotüberschreitenden Wunden  
Kosmetik beachten!!  
Erste Naht an der Grenze zwischen Haut und Lippenrot  
damit die Kontur erhalten bleibt!
- < 10. LJ Adaptation der Muskulatur mit 4-0 Vicryl, Schleimhaut mit 4-0 Vicryl
- > 10. LJ Muskeladaptation mit 4-0 Vicryl, Schleimhaut mit 3-0 Vicryl

#### **Sekundäre Wundversorgung:**

Infizierte Wunden, chronische Wunden (Kontamination, Infektionsgefahr), ausgeprägtes Weichteiltrauma (Primärverschluss nicht möglich)

- Wund- und Umgebungsreinigung mit physiologischer Lösung (NaCl 0,9%, Ringer) oder Wasser und Seife mit Polihexanid, Octenidin (nicht brennende Antiseptika)
- Ggf. Wunddebridement
- Ggf. interaktiver Verband (z.B. VAC-Verband) (16)

### Fadenstärke und -zug (17)

	Fadenstärke	Fadenzug (Tage)
Rumpf	3-0/4-0	10-14
Beine	4-0	10-14
Arme	4-0	7-10
Hände	5-0	10-14
Gesicht	5-0/6-0	3-5

### Wundverbände

- Passiv: Schutzverband / Pflaster
- Interaktiv: Hydrokolloidaler Wundverband; Vakuumtherapie (VT, VAC-/ Vacuum-Assisted-Closure-Therapie); Ziel: Wundkonditionierung (16,18,19)
- Aktiv: z.b. kultivierte Epidermiszellen, autologe Transplantation

### Impfstatus

Siehe auch Empfehlungen der STIKO

### Tetanusschutz

Die Grundimmunisierung ist i.d.R. durch den Kinderarzt erfolgt und gibt Schutz für 10 Jahre, 1. Auffrischung 5./6. Lebensjahr, 2. Auffrischung 9.-17. Lebensjahr, weitere Auffrischungen alle 10 Jahre.

Kein oder unzureichender Impfschutz:

Simultanimpfung: aktiv (möglichst Kombinationsimpfstoff, sonst Tetanol<sup>®</sup>/ Toxoid) und passiv (Tetagam<sup>®</sup>/ Antikörper). Bei tiefen/verschmutzten Wunden ggf. aktive Impfung wiederholen, wenn die letzte Auffrischung >5 Jahre zurück liegt (siehe auch Empfehlungen des Robert-Koch-Instituts).

### Tollwut (20,21)

Letalität 100%

- Bei Verdacht auf Tollwut beim Tier: tierärztliche Untersuchung/Beobachtung

- Abbruch des Impfschemas nach 10 Tagen bei unauffälligem Tier im Rahmen der tierärztlichen Untersuchung möglich

Inkubationszeit im Durchschnitt 30-90 Tage, u.a. von der Lokalisation des Bisses abhängig (anatomische Nähe zum ZNS -> kürzere Inkubationszeit).

Tierspeichel bereits 10-14 Tage vor Tod des Tieres virushaltig.

Grad der Exposition:

- I. Berühren/Füttern von Tieren, Belecken der intakten Haut
- II. Nicht blutende, oberflächliche Kratzer/Abschürfungen, Lecken oder Knabbern an der nicht intakten Haut
- III. Bissverletzungen/Kratzwunden, Kontakt von Schleimhäuten oder Wunden mit Speichel, Biss oder Kratzer durch Fledermaus, bzw. Schleimhautkontakt mit Fledermaus

1.) Anamnese (Tierhalter, Impfstatus/Herkunft des Tieres, Risiko-Region).

2.) Wundreinigung (mit Seife und Wasser über mind. 15 min, Spülung mit Wasser, Reinigung mit Alkohol 70%).

3.) Sekundäre Wundheilung (Gesicht ggf. primäre Wundheilung mit Drainage).

4.) Impfung

Postexpositionelle Prophylaxe:

- bei vollständiger Grundimmunisierung ab Expositionsgrad II aktive Immunisierung mit zwei Dosen im Abstand von drei Tagen
- bei nicht vollständiger Grundimmunisierung und
  - o Expositionsgrad II: vollständige aktive Grundimmunisierung
  - o Expositionsgrad III: zusätzlich zur aktiven Immunisierung eine passive Immunisierung mit Immunglobulin (Berirab<sup>R</sup>, Merieux<sup>R</sup>) 20 I.E. / kg Körpergewicht, davon so viel wie möglich i.m. in und um die Wunde herum, den Rest i.m. (M. vastus lateralis)

5.) Anzeige des Verdachtsfalls/ der Erkrankung beim Gesundheitsamt

## **Anästhesie (2)**

### **Lokalanästhesie**

- Anwendung nur bei frischen und nicht infizierten Wunden

- Kontraindikationen: Allergien auf Wirkstoffe, siehe auch Fachinformationen

Lidocain: nicht bei Neugeborenen anwenden, bis max. 5 mg/ kg

Bupivacain (Carbostesin<sup>R</sup>): bei Kindern über 1 Jahr bis max. 2 mg/ kg

Mepivacain (Scandicain<sup>R</sup>): bei Kindern ab 2 Monaten bis max. 5mg/kg

**Analgesedierung (rektal/ intravenös/nasal)**

Midazolam/ Dormicum<sup>R</sup>: 0,5 mg/ kg rektal; 0,05 - 0,2 mg/ kg i.v.; 0,2mg/kg/ED über MAD

S-Ketamin/ Ketanest<sup>R</sup>: 5 - 7,5 mg/ kg rektal; 1 - 5 mg/ kg i.v.; 3-4mg/kg/ED über MAD

**Analgesie (inhalativ)**

Mit 50%/ 50%-Gemisch NO<sub>2</sub> (Lachgas) und O<sub>2</sub> (Sauerstoff) (Livopan<sup>R</sup>)

- Eine Lokalanästhesie kann unter der Gabe von Lachgas einfacher zu applizieren sein, da den Kindern die Angst genommen wird.

**Allgemeinanästhesie**

Bei Kindern großzügige Indikation zur sicheren Exploration der Wunde in Allgemeinanästhesie, um Begleitverletzungen (besonders im Handbereich) sicher ausschließen zu können.

**Komplikationen bei Wunden****Begleitverletzungen immer aktiv nachweisen bzw. ausschließen!**

- Gefäße, Nerven, Sehnen, Faszie/ Muskulatur, Knochen
- Cave: Handverletzungen (ggf. Handchirurgie)

**Kompartmentsyndrom (5,18)**

Besonders bei Quetschungen im Bereich Unterschenkel, Fuß, Unterarm und Hand.

**Symptome**

Früh: Heftiger Schmerz (inadäquat zum Trauma, keine adäquate Reaktion auf Schmerzmittel)

Spät: Reduktion/ Ausfall von Sensibilität (Nerven) und/ oder Motorik (Muskulatur) und/ oder Blutfluss (Gefäße); erhöhter Gewebedruck; Ischämie - Reperfusionsschaden (Sauerstoffradikale)

**Diagnostik**

- Ultraschall (Perfusion)
- Cave: Eine arterielle Perfusion schließt ein Kompartiment nicht aus

**Therapie**

Dermato-Fasziotomie (im Zweifelsfall immer großzügige Indikation!)

## **Wundinfektion**

### Symptome

Schmerz, Rötung, Überwärmung, Schwellung, Sekretion, abnormer Geruch, Fieber, Lymphknotenschwellung.

### Therapie

Wundabstrich, Entfernung von Nekrosen plus

- a.) primäre Wundnaht mit Drainageneinlage
- b.) sekundäre Wundheilung/ VAC-Therapie (18,19)
- c.) antibiotische Therapie, Immobilisation

### Multiresistente Erreger (MRE)

Beim Nachweis von MRE (22): Hygienevorschrift beachten, Polihexanid, ggf. antibiotische Therapie

## **Narbenbildungsstörung (23,24)**

### Symptome

Hypertrophe Narbe, Narbenkeloid

### Therapie

Silikon; Kompressionsbehandlung; Kortikoid-Injektion (Triamcinolon in kristalliner Form);

Chirurgische Therapie (Medical needling, Narbenexzision, plastische Korrektur)

## **Aseptische Nekrose (6,9)**

Nach Spülung unter Druck in nicht-präformierten Höhlen (Octenidin)

## **Sonderformen: Primär infizierte Wunden (Biss-/ Schusswunden)**

**Bisswunden (25–27)**

Bei der Anamnese Impfstatus von Mensch und Tier erfragen.

**Klassifikation von Bisswunden:**

Schweregrade von Bissverletzungen nach Rueff:

Grad I: oberflächliche Hautläsion, Risswunde, Kratzwunde, Bisskanal, Quetschwunde

Grad II: Hautwunde, bis zur Faszie/Muskulatur/Knorpel reichend

Grad III: Wunde mit Gewebnekrose oder Substanzdefekt

Ursache

- Tierbiss (Katze, Hund, Fledermaus, Ratte)
- Menschenbiss (Eigen-/ Fremdbiss)

**Grad der Infektionsgefährdung**

- Abhängig von der Virulenz eingedrungener Erreger
- Katzenbiss > Menschenbiss > Hundebiss
  - o Beim Katzenbiss tieferes Eindringen von Erregern ins Gewebe durch lange, spitze Eckzähne; beim Hundebiss eher Quetschwunden.
- Körperteil: Hände, Füße > Gesicht > Rumpf

**Therapie**

Ggf. in Analgosedierung/ Allgemeinanästhesie

1.) Wundabstrich vor Reinigung/Desinfektion, Wundreinigung/-spülung, Fremdkörperentfernung (Zahn, Futter), ggf. Bisskanalsondierung mit Knopfkanüle/Infusionskatheter

2.) Primär chirurgische Wundversorgung innerhalb 8-12h (ggf. Drainage)

Ausnahme Gesicht: auch nach > 12 h (Kosmetik!)

3.) Ggf. Antibiotische Therapie mit Ampicillin/Sulbactam i.v. für 7-10 Tage, im Verlauf ggf. an Erregerspektrum anpassen, bei mildem Befund ggf. zunächst orale Gabe möglich (28)

4.) Gelenk-Immobilisation

5.) Stationäre Therapie bei Gesichtsverletzungen, Wundinfektion, psychischem Trauma

**Schusswunden (extrem selten)**

Streifschuß, Einschuß, Durchschuß

1.) Primär chirurgische Wundversorgung

- 2.) Antibiotische Therapie: Cephalosporin der 2. Generation
- 3.) Bildgebung (Röntgen): Fremdkörpersuche, knöcherner Begleitverletzung

Es besteht keine gesetzliche Meldepflicht!

### Verfahren zur Konsensfindung

Erstellung im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie. Ziel war die Abstimmung und Aktualisierung der Leitlinie Wunden und Wundbehandlung im Kindesalter mittels Delphi-Konferenzen. Die Mitglieder der Lenkungsgruppe Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie fungierten als Expertengruppe. Der Vorstand der DGKCH hat der Leitlinie am 01.07.2021 zugestimmt

Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten: Die Interessenerklärungen wurden mit dem AWMF Formblatt erhoben und auf thematische Relevanz und auf geringe, moderate und hohe Interessenkonflikte von Herrn Leutner bewertet. Dabei wurden als gering: Berater/Gutachter, Vorträge/Schulungen, Autorenschaft, und moderat: Advisory Board, Forschungsvorhaben gewertet. Die Erklärung von Herrn Dr. Leutner wurde von Herrn Prof. Schmittbecher bewertet. Es gab keine Interessenkonflikte, die eine Konsequenz erforderlich gemacht hätte.

**Erstellungsdatum:** 01.07.2021 durch Beschlussfassung des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie

**Nächste Überprüfung geplant:** 2025

1. Kurth B-M, Bergmann KE, Dippelhofer A, Hölling H, Kamtsiuris P, Thefeld W. Die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Bundesgesundheitsbla. 1. Juli 2014;(7).
2. Beier JP, Koppert W, Hümmer P, Horch RE. Die chirurgische Wundversorgung beim Kind. CHAZ. 2007;(9):389–98.
3. AWMF Leitlinie Behandlung thermischer Verletzungen im Kindesalter (Verbrennung, Verbrühung). Leitlinien-Register (2015) Nr. 006/128.
4. Morton LM, Phillips TJ. Wound healing and treating wounds. J Am Acad Dermatol. April 2016;74(4):589–605.

5. Lin JS, Samora JB. Pediatric acute compartment syndrome: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Orthop B*. Januar 2020;29(1):90–6.
6. Hülsemann W, Habenicht R. Schwere Nebenwirkungen nach Octenisept®-Spülung von Perforationswunden im Kindesalter. *Handchir Mikrochir Plast Chir*. Oktober 2009;41(5):277–82.
7. Iyer RS, Thapa MM. MR imaging of the paediatric foot and ankle. *Pediatr Radiol*. 1. März 2013;43(1):107–19.
8. Kerbl R, Kurz R, Roos R, Wessel L, Reiter K. Checkliste Pädiatrie. 2015. 944 S.
9. Schupp CJ, Holland-Cunz S. Persistent Subcutaneous Oedema and Aseptic Fatty Tissue Necrosis after Using Octenisept®. *Eur J Pediatr Surg*. Juni 2009;19(3):179–83.
10. Beam JW. Tissue Adhesives for Simple Traumatic Lacerations. *Journal of Athletic Training*. 1. März 2008;43(2):222–4.
11. Farion KJ, Russell KF, Osmond MH, Hartling L, Klassen TP, Durec T, u. a. Tissue adhesives for traumatic lacerations in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2002 [zitiert 10. Januar 2021];(3). Verfügbar unter: <http://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003326/full>
12. Zempsky WT, Parrotti D, Grem C, Nichols J. Randomized Controlled Comparison of Cosmetic Outcomes of Simple Facial Lacerations Closed With Steri Strip Skin Closures or Dermabond Tissue Adhesive. *Pediatr Emerg Care*. 2004;20(8):6.
13. Forsch RT, Little SH, Williams C. Laceration Repair: A Practical Approach. *Am Fam Physician*. 15. Mai 2017;95(10):628–36.
14. Das UM, Gadicherla P. Lacerated Tongue Injury in Children. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2008;1(1):39–41.
15. Seiler M, Massaro SL, Staubli G, Schiestl C. Tongue lacerations in children: to suture or not? *Swiss Med Wkly*. 28. Oktober 2018;148(4344).
16. Khurram MF, Sarfraz Ali S, Yaseen M. Vacuum-Assisted Wound Closure Therapy in Pediatric Lower Limb Trauma. *Int J Low Extrem Wounds*. September 2019;18(3):317–22.
17. Forsch RT. Essentials of Skin Laceration Repair. *Am Fam Physician*. 15. Oktober 2008;78(8):945–51.
18. Holle G, Germann G, Sauerbier M, Riedel K, von Gregory H, Pelzer M. Vakuumtherapie und Defektdeckung beim Weichteiltrauma - Klinische Anwendung. *Unfallchirurg*. 2007;(4):289–300.
19. de Jesus LE, Martins AB, Oliveira PB, Gomes F, Leve T, Dekermacher S. Negative pressure wound therapy in pediatric surgery: How and when to use. *J Pediatr Surg*. April 2018;53(4):585–91.

20. Koch-Institut R. Epidemiologisches Bulletin (2011). 28. Februar 2011;(8).
21. Koch-Institut R. Epidemiologisches Bulletin (2020). 20. August 2020;(34).
22. AWMF Leitlinie zur Hygiene in Klinik und Praxis. Maßnahmen beim Auftreten multiresistenter Erreger (MRE). Leitlinien-Register (2009) Nr. 029/019.
23. Arco G, Horch R. Die Chirurgie der Narben - Grundlagen, Prävention und Behandlungsmethoden. CHAZ. 2009;10(1):17–30.
24. AWMF Leitlinie zur Therapie pathologischer Narben (hypertrophe Narben und Keloide). Leitlinien-Register (2020) Nr. 013/030.
25. Rothe K, Tsokos M, Handrick W. Animal and Human Bite Wounds. Dtsch Arztebl. 19. Juni 2015;(25):434–43.
26. Uhlarik S, Keßler M, Berger S, Linke F. Hundebissverletzungen des Gesichtes bei Kindern. Notfall. 2000;3:242–7.
27. Rieck B. Hundebissverletzungen beim Kind. Monatsschr Kinderheilkd. 2005;153(8):789–95.
28. Tenenbaum T, Schroten H. Pädiatrische Antiinfektiva. 2. Aufl. mhp Verlag; 2017.

<b>Versionsnummer:</b>	<b>3.0</b>
<b>Erstveröffentlichung:</b>	<b>04/2011</b>
<b>Überarbeitung von:</b>	<b>07/2021</b>
<b>Nächste Überprüfung geplant:</b>	<b>12/2025</b>

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online