publiziert bei:	AWMF online Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

AWMF-Register Nr.	187-013	Klasse:	S2k

Stützverbände bei Frakturen und Verletzungen

S2k-Leitlinie

der

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V.

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie

Und

AO Trauma Deutschland

Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendchirurgie (DGKJCH)

Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU)

Schweizer Gesellschaft für Chirurgie (SSC)

Sektion Kindertraumatologie der DGU e. V. (SKT)

Vereinigung für Kinderorthopädie und -unfallchirurgie (VKOU)

not published

AO TRAUMA Deutschland

Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendchirurgie

ÖGU Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie

SGC SSC Die Schweizer Chirurginnen und Chirurgen
Le chirurghe e i chirurghi svizzeri
Les chirurgiennes et chirurgiens suisses

VKOU Vereinigung für Kinderorthopädie und -Unfallchirurgie

Version: 4.0

ICD-Nr. S00-T98

not published

Herausgebende

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V.
Straße des 17. Juni 106-108
10623 Berlin
Tel.: 030 – 340 60 36 15
leitlinien@dgou.de
www.dgou.de

Koordination:
Rainer Kübke

Federführende Autoren:
Rainer Kübke
Prof. Dr. med. Dorien Schneidmüller
Prof. Dr. med. Klaus Dresing
Jos J. Engelen

Weitere Autoren:
Dr. med. Michele Arigoni
Prof. Dr. Francisco Fernandez
Prof. Dr. med. Justus Lieber
Dr. med. Irena Krusche-Mandl
Prim. Univ.-Prof. Dr. med. Mag. phil. Franz Josef Seibert
Prof. Dr. med. Christian Zeckey

Erstversion und Vorgängerversion:
Die Vorgängerversion der Leitlinie (3.0) vom 10.03.2019 war gültig bis 09.03.2024. S1, Federführende Autoren waren: Rainer Kübke, Alexandra Donath und Prof. Dr. med. Klaus Dresing
Erstversion von 1999, S1, wurde erstellt von Dr. med. Erich Kraus und Prof. Dr. med. Walter Braun,
Version 2.0 von 2007, S1, wurde erstellt von Prof. Dr. med. Klaus Michael Stürmer und Adolf Schleikis
Die Vorversion kann im LL-Sekretariat der DGOU erfragt werden.

Bitte wie folgt zitieren:
Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V.: Stützverbände bei Frakturen und Verletzungen, Version 4.0 vom 27.07.2026
Verfügbar https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/187-013#anmeldung, Zugriff am:

not published

Was gibt es Neues?

Die neue Version der Leitlinie ist ein Upgrade von S1- auf S2k-Niveau. Für die Überarbeitung der Leitlinie wurden weitere Fachgesellschaften und Organisationen eingebunden, um ein repräsentatives Gremium zusammenzustellen und alle an der Versorgung beteiligten Professionen einzubinden. Es wurden neueste wissenschaftliche Erkenntnisse aus Studien integriert und die Empfehlungen entsprechend überarbeitet und reduziert, bzw. neuformuliert und interdisziplinär konsentiert.

Inhaltliche Neuerungen sind:

- Inkludierung von Ruhigstellungen bei Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen
- Reduzierung der bisher 21 Empfehlungen auf 12 Empfehlungen
- Implementierung von Zufriedenheiten bei befragten Patienten in Praxis und Klinik
- aktualisierte Ruhigstellungsmethoden bei Frakturen

Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

Untenstehend sind die wichtigsten Empfehlungen der Leitlinie aufgeführt. Empfehlungen mit starkem Empfehlungsgrad sind fett markiert.

Nr.	Empfehlungstext
4. Diagnostik	
1	Bei adäquatem Trauma und fehlendem Frakturnachweis mit entsprechender Symptomatik **soll** dem Patienten zur Schmerzreduktion eine Ruhigstellung angeboten werden.
5. Klinische Erstversorgung	
3	Bei anhaltender Symptomatik **sollen** eine Wiederholung der klinischen Untersuchung und eine Bildgebung im Intervall (5-7 Tagen) erfolgen.
7. Therapie nicht-operativ	
8	Beschwerden/Probleme von Patienten mit/nach Stützverbänden **sollen** ernst genommen, untersucht und entsprechend behandelt werden.
9	Knochenvorsprünge und Nervendruckpunkte **sollen** adäquat gepolstert werden.
10	Es **sollten nicht** mehr Gelenke ruhiggestellt werden als für die Behandlung erforderlich.

not published

Präambel

Die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU) hat seit 1996 als wissenschaftliche Fachgesellschaft Leitlinien für die unfallchirurgische Diagnostik und Therapie herausgegeben. Seit 2019 werden die Leitlinien der beiden Fachgesellschaften DGU und DGOOC (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie) gemeinsam von der DGOU unter einer Ordnungsnummer bei der AWMF herausgegeben.
Leitlinien wurden von der Leitlinienkommission in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU), der Schweizerischen Gesellschaft für Chirurgie (SGC), der Deutschen Gesellschaft für Kinder und Jugendchirurgie (DGKJCH), der Sektion Kindertraumatologie e.V. der DGU (SKT) und AO Trauma Deutschland formuliert und mit dem Geschäftsführenden Vorstand der Fachgesellschaften konsentiert.

Die Leitlinien werden auf der Homepage der Arbeitsgemeinschaft Medizinisch Wissenschaftlicher Fachgesellschaften (AWMF) publiziert (awmf.org). Die Liste aller aktuellen DGOU-Leitlinien findet sich auf der Homepage der DGOU (https://dgou.de/leitlinien/leitlinienuebersicht) mit einem jeweiligen Link zur betreffenden Seite der AWMF.

Leitlinien können wegen des rasanten Wachstums des medizinischen Wissens und seiner relativ kurzen Halbwertszeit immer nur eine Momentaufnahme sein. Daher hat sich die AWMF darauf geeinigt, dass Leitlinien alle 5 Jahre überarbeitet werden sollen. Danach läuft die Gültigkeit dieser Leitlinien bei der AWMF ab. Die Leitlinienkommission der DGOU koordiniert ständig Novellierungen der Leitlinien, kann aber die 5-Jahresfrist nicht immer einhalten. Daher sollte bei jeder konkreten Anwendung einer Leitlinie geprüft werden, ob die betreffende Aussage noch dem aktuellen Stand des Wissens entspricht. Das gilt auch schon vor Ablauf der 5-Jahresfrist. Die Erfahrung der Leitlinienkommission mit Novellierungen hat allerdings gezeigt, dass sich Änderungen nach 5 Jahren meist auf die Indikationen und die Operationsverfahren beziehen. Der weit überwiegende Inhalt der Leitlinien hat dagegen lange Bestand.

Die Mitglieder der Leitlinienkommission, die federführenden Autoren und die Arbeitsgruppen arbeiten ehrenamtlich. Die jeweiligen Erklärungen zur Compliance finden sich bei jeder Leitlinie auf der Seite der AWMF. Die Methodik der Leitlinien Entwicklung, Evidenzfindung und das Verfahren der Konsensbildung sind in einer gesonderten Ausarbeitung im Detail dargestellt, die jeder Leitlinie beigefügt ist. Der aktuelle Stand der Leitlinien Entwicklung findet sich auf der Homepage der DGOU (https://dgou.de/leitlinien/leitlinienuebersicht) oder über das Leitlinienbüro der DGOU erfragt werden (leitlinien@dgou.de).

Leitlinien sollen Studierenden, Ärzten in Weiterbildung, Fachärzten, Gutachtern, Prüfern, Mitgliedern medizinischer Hilfsberufe, Patienten und interessierten Laien zur Information dienen und zur Qualitätssicherung beitragen. Ihre Anwendung setzt medizinischen Sachverstand voraus. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Leitlinien nicht in jeder Behandlungssituation uneingeschränkt anwendbar sind.

Die Freiheit des ärztlichen Berufes kann und darf durch Leitlinien nicht eingeschränkt werden. Leitlinien sind daher Empfehlungen für ärztliches Handeln in charakteristischen Situationen. Im Einzelfall kann durchaus eine von den Leitlinien abweichende Diagnostik oder Therapie angezeigt sein. Leitlinien berücksichtigen in erster Linie ärztlich-wissenschaftliche und nicht wirtschaftliche Aspekte.

not published

Die Leitlinien werden nach Möglichkeit stichwortartig ausgearbeitet und sollen kein Ersatz für Lehrbücher oder Operationslehren sein. Daher sind die Leitlinien so kurz wie möglich gehalten. Begleitmaßnahmen wie die allgemeine präoperative Diagnostik oder die Indikation und Art einer eventuellen Thrombose- oder Antibiotikaprophylaxe werden nicht im Einzelnen beschrieben; sie sind Gegenstand gesonderter Leitlinien. Die Behandlungsmethoden sind meist nur als kurze Bezeichnung und nicht mit Beschreibung der speziellen Technik aufgeführt. Diese findet man in Operationslehren und aktuellen wissenschaftlichen Publikationen.

Alle Leitlinien sind nach einer einheitlichen Gliederung aufgebaut, so dass man bei allen Leitlinien z.B. unter Punkt 4 immer die Diagnostik mit ihren Unterpunkten findet. Dabei kann die Gliederung einzelner Leitlinien in den Unterpunkten sinnvoll angepasst werden.

Die Leitlinien sind so abgefasst, dass sie für die Zukunft Innovationen ermöglichen und auch seltene, aber im Einzelfall sinnvolle Verfahren abdecken. Die Entwicklung des medizinischen Wissens und der medizinischen Technik schreitet besonders auf dem Gebiet der Unfallchirurgie so rasch fort, dass die Leitlinien immer nur den momentanen Stand widerspiegeln. Neue diagnostische und therapeutische Methoden, die in den vorliegenden Leitlinien nicht erwähnt sind, können sich zukünftig als sinnvoll erweisen und entsprechend Anwendung finden.

Die in den Leitlinien aufgeführten typischen Schwierigkeiten, Risiken und Komplikationsmöglichkeiten stellen naturgemäß keine vollständige Auflistung aller im Einzelfall möglichen Eventualitäten dar. Ihre Nennung weist darauf hin, dass sie auch trotz aller Sorgfalt des(r) handelnden Arztes/Ärztin eintreten können und im Streitfall von einem Behandlungsfehler abzugrenzen sind. Es muss immer damit gerechnet werden, dass selbst bei strikter Anwendung der Leitlinien das erwünschte Behandlungsergebnis nicht erzielt werden kann.

Leitlinien basieren auf wissenschaftlich gesicherten Studienergebnissen und dem diagnostischen und therapeutischen Konsens derjenigen, die Leitlinien formulieren. Medizinische Lehrmeinung kann nie homogen sein. Dies wird auch dadurch dokumentiert, dass verschiedene wissenschaftliche Fachgesellschaften Leitlinien zu überlappenden Themen mit gelegentlich unterschiedlichen Aussagen herausgeben.

Leitlinien des Niveaus S2e und S3 basieren u.a. auf einer systematischen Literaturrecherche und -bewertung mit dem Ziel, bestimmte Aussagen evidenzbasiert treffen zu können. Der Evidenzgrad wird nach den DELPHI-Kriterien ermittelt. Auf Grund des raschen medizinischen Fortschritts finden sich in der Unfallchirurgie nur relativ wenige evidenzbasierte Aussagen, weil diese aufwendigen Forschungsarbeiten und Nachuntersuchungen über einen oft 10-jährigen oder noch längeren Zeitraum voraussetzen.

Bei fraglichen Behandlungsfehlern ist es Aufgabe des Gerichtsgutachters, den zum maßgeblichen Zeitpunkt geltenden medizinischen Standard zu beschreiben und dem Gericht mitzuteilen. Die

Funktion des fachgleichen und erfahrenen Gutachters kann nicht durch Leitlinien ersetzt werden. Ihre Anwendung setzt medizinischen Sachverstand voraus.

Prof. Dr. med. Klaus Dresing
Univ.-Prof. Dr. med. Andreas Halder,

Leiter der Leitlinien-Kommission der
Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und
Unfallchirurgie e.V.

not published

VORWORT

Die allgemeine Präambel für Unfallchirurgische Leitlinien (Seite 12) ist integraler Bestandteil der vorliegenden Leitlinie. Die Leitlinie darf nicht ohne Berücksichtigung dieser Präambel angewandt, publiziert oder vervielfältigt werden.

Diese Leitlinie wurde auf dem S2k-Niveau nach AWMF erstellt. Nach der Literaturangabe wird der höchste Evidenzgrad über die Formulierung beschrieben.

Die als Empfehlungen der Leitlinienkommission gekennzeichneten Sätze geben die Meinung der Leitlinien-Kommission wieder; sie beziehen sich nicht unbedingt auf Evidenz basierte Literaturergebnisse, sondern berücksichtigen auch klinische Erfahrungen und Kenntnisse.

Diese Leitlinie gilt für Kinder, Heranwachsende und Erwachsene mit Verletzungen und Frakturen.
Sie gilt nicht für die Therapieoptionen bei der Therapie von orthopädischen Grunderkrankungen und chronischen Wunden.

Diese Leitlinie orientiert sich an dem vorgegebenen einheitlichen Layout der DGOU.
Es wurden nur Kürzungen vorgenommen, um die Übersichtlichkeit und die Information zu verbessern.

not published

Inhaltsverzeichnis

HERAUSGEBENDE 2

WAS GIBT ES NEUES? 3

DIE WICHTIGSTEN EMPFEHLUNGEN AUF EINEN BLICK 3

PRÄAMBEL 4

VORWORT 6

INHALTSVERZEICHNIS 7

1. ALLGEMEINES 10

1.1. HISTORISCHES 10
1.2. ÄTIOLOGIE UND EPIDEMIOLOGIE 10
1.3. LOKALISATION 10
2.1. ANALYSE DES UNFALLHERGANGS 10
2.2. NOTFALLMAßNAHMEN UND TRANSPORT [47] 11
2.3. TRANSPORT 11
ENTFÄLLT 11
2.4. DOKUMENTATION 11

3. ANAMNESE 12

3.1. ANALYSE DES VERLETZUNGSMECHANISMUS 12
3.2. GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG 13
3.3. VORERKRANKUNGEN UND VERLETZUNGEN 13
3.3.1. LOKAL 13
3.3.2. ALLGEMEIN 14
3.4. WICHTIGE BEGLEITUMSTÄNDE 14

4. DIAGNOSTIK 14

4.1. NOTWENDIGE UNTERSUCHUNGEN 14
4.2. BILDGEBUNG: 15

5. KLINISCHE ERSTVERSORGUNG 15

5.1. KLINISCHES MANAGEMENT 15
5.1.1. WUNDBEHANDLUNG 16
5.2. ALLGEMEINE MAßNAHMEN 16

not published

5.3. Spezielle Maßnahmen 17
5.3.1. Reposition und Verbandstechnik 17

6. INDIKATION ZUR DEFINITIVEN THERAPIE 18

6.1. Nicht operative Therapie 18
6.1.1. Eingeschränkte Indikationen 18
6.1.2. Kontraindikationen 19
6.2. Bei operativer Therapie 19
6.3. Stationär oder ambulant 19

7. THERAPIE NICHT OPERATIV [23] 20

7.1. Logistik 20
7.1.1. Allgemein 20
7.1.2. Arten der fixierenden Verbände 20
7.1.3. Technik fixierender Verbände, Materialien 21
7.1.4. Polsterung 22
7.2. Begleitende Maßnahmen 23
7.2.1. Allgemein 23
7.2.2. Komplikationsvermeidung 23
7.3. Häufigste Verfahren 25
7.3.1. Lokale Grenzen der fixierenden Verbände 25
7.3.2. Zusätzliche Maßnahmen bei fixierenden Verbänden 26
7.4. Alternative Verfahren 26
7.5. Seltene Verfahren 27
7.6. Zeitpunkt 27
7.7. Weitere Behandlung 27
7.7.1. Allgemeines 27
7.7.2. Information des Patienten 27
7.7.3. Verhaltensregeln 28
7.7.4. Übungen und Belastung 29
7.7.5. Thromboseprophylaxe 29
7.7.6. Dauer der Ruhigstellung 30
7.7.7. Maßnahmen bei und nach Entfernung des fixierenden Verbandes 30

8. RISIKEN UND KOMPLIKATIONEN 30

8.1. Regional 30

9. THERAPIE OPERATIV 31

10. WEITERBEHANDLUNG 31

11. REHABILITATION 31

11.1. Kontrollen 32
11.2. Implantatentfernung 32

not published

11.3. SPÄTKOMPLIKATIONEN 32
11.4. MÖGLICHE DAUERFOLGEN 32

12. KLINISCH-WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNIS-SCORES 32

13. PROGNOSE 33

14. PRÄVENTION VON FOLGESCHÄDEN 33

15. SCHLÜSSELWÖRTER 34

15.1. SCHLÜSSELWÖRTER DEUTSCH 34
15.2. KEYWORDS ENGLISCH 34

16. LITERATURVERZEICHNIS 35

not published

1. ALLGEMEINES

1.1. Historisches

Der niederländische Militärarzt Antonius Mathijsen entwickelte 1851 die Ruhigstellung bei Frakturen und Verletzungen mit Mineralgipsbinden. Es wurde damals „Plaster of Paris“ genannt (POP) benannt nach dem Abbau des feinmineralischen Gipses in der Nähe von Paris. [10,12,44,48] Von Lorenz Böhler wurde die Technik erstmals standardisiert [7]. Bis dahin erfolgte die Ruhigstellung vorwiegend mit pflanzlichen Produkten.

Danach nahm die Entwicklung von Materialien zur Immobilisation einen sich ständig sich weiter entwickelnden Verlauf. Es kamen Kunststoffgipse und Orthesen dazu.
Neben den funktionellen Bewegungsschienen markieren aktuell individuell angepasste Orthesen aus 3-D Druckern den aktuellen Stand der Innovationen bei den „Fixierenden Verbänden“. Auch wurden und werden neue Wirkstoffe und Verbandsstoffe zur Behandlung von Wunden immer weiter erforscht und umgesetzt.

1.2. Ätiologie und Epidemiologie

- Jährlich ereignen sich in Deutschland über 9 Millionen Unfälle mit Verletzungen, die einer kompetenten und adaptierten Therapie bedürfen. [57]
- Bei der konservativen Therapie von Frakturen und Weichteilverletzungen kommen fixierende Verbände und Stützverbände zur Anwendung.
- Dies gilt auch bei der perioperativen Therapie.
- Eine exakte wissenschaftliche Statistik über die Häufigkeiten von den Anlagen fixierender Verbände existiert nicht.
- Sie finden auch vermehrt Anwendung bei der Therapie von chronischen Erkrankungen der muskuloskelettalen Organe.

1.3. Lokalisation

Der gesamte Körper kann betroffen sein. Je nach Lokalisation werden unterschiedliche Behandlungskonzepte mit fixierenden Verbänden und Stützverbänden verfolgt.

2. Präklinisches Management

Entfällt siehe auch z.B.
DGOU Leitlinie 187-041 Distale Femurfrakturen

2.1. Analyse des Unfallhergangs

- Verletzungsmechanismus (Sportart, Unfallart, z.B. Hochrasanztrauma, Stolpersturz)

not published

- Analyse der verletzten Region und Notwendigkeit der Ruhigstellung
- Einwirkende Kräfte (Ausmaß und Richtung der Krafteinwirkung)
- Perforations- und Amputationsverletzungen

2.2. Notfallmaßnahmen und Transport [47]

- Kleidung lokal und Schmuckstücke (Finger-Zehen) entfernen
- Desinfektion der Wunden nach Vorgaben RKI [56]
- bei perforierenden Wunden und offenen Wunden oder offenen Frakturen: sterile Wundabdeckung
- Kompressionsverband bei aktiven Blutungen
- Inkorporierte Fremdkörper belassen
- Ruhigstellung mit Schienen: Luftkammer-, Vakuum-, Kramer- Alu- Kunststoff-, Kartonschiene
- Provisorisch aus lokal vorhandenen Materialien z.B. Holzspatel mit Polsterung der Finger
- Dreieckstuch oder Mitella
- Fixation der oberen Extremität am Thorax
- Steife Halsorthese
- Vakuum-Matratze
- Spine-Board
- Schienung an der kontralateralen unteren Extremität zur Ruhigstellung
- Schienung an benachbarte Zehen und Finger zur Ruhigstellung
- Adäquate Schmerztherapie

2.3. Transport

Entfällt

2.4. Dokumentation

- Übergabeprotokoll durch Rettungspersonal
- Mitteilung über:

Spezifisch:

- Alle relevanten Angaben zum Unfall Ort, Datum, Zeitpunkt des Unfalls
- Unfallablauf
- Arbeitsunfall: genauer Hergang
- Periphere Durchblutung, Motorik und Sensibilität
- Angaben zur primären Fehlstellung der Extremität
- Angaben zu den lokalen Weichteilverhältnissen

not published

- Durchgeführte Reposition
- bestehendes Repositionshindernis
- Dokumentation des Zeitpunktes der Anlage des fixierenden Verbandes
- Fotodokumentation (Datenschutz)
- Zeitangabe bei Tourniqueanlage oder Klemmenanlage

Allgemein:

- Soziales Umfeld, bei Nichtvolljährigen: Klärung des Sorgerechts??????
- Bekannte Vorerkrankungen
- Mentale Dysfunktion
- Frühere Unfälle
- Sturzneigung
- Medikamente (besonders gerinnungshemmende)
- Nikotin
- Alkohol
- Medikamenten und Drogenmissbrauch,
- Multiresistente Keime
- Infektionen (speziell Hepatitis B, C, HIV)
- Impfstatus (Tetanus)
- Funktionszustand / Funktionsbeeinträchtigung
- Schmerzpunkte

3. Anamnese

In Abhängigkeit von der Art und Lokalisation

3.1. Analyse des Verletzungsmechanismus

- Unfallmechanismus rekonstruieren
- Unfallort
- Unfallart
- gesetzlich Versicherter Unfall

Anamnese bei älterer Verletzung:

- Ruhe und Belastungsschmerzen
- Schwellneigung
- Dysfunktion
- Abgesacktes Hämatom

not published

3.2. Gesetzliche Unfallversicherung

- In Deutschland muss bei allen Kindergarten-, Schul- und Arbeitsunfällen, bei Unfällen auf dem Weg von und zu Kindergarten, Schule und Arbeit, bei Unfällen in Zusammenhang mit Studium sowie allen anderen gesetzlich versicherten Tätigkeiten (z.B. Hilfeleistungen) - einschließlich aller ihrer Folgen - eine Unfallmeldung durch den Betrieb (Kindergarten, Uni, Betrieb) Arbeitgeber erfolgen, wenn der Unfall eine einen Ausfall (bei Kindern und Studierenden eine Arbeitsunfähigkeit von mehr als drei Kalendertagen oder den Tod zur Folge hat. (DGUV)
- ***In Österreich muss diese Meldung in jedem Fall erfolgen. (AUVA, SVB, VAEB, BVA)***

  In der Schweiz werden Berufsunfälle der SUVA gemeldet
- In Deutschland müssen diese Patienten einem zum Durchgangsarztverfahren zugelassenen Facharzt vorgestellt werden. Dieser entscheidet über die Einleitung eines Bg-lichen Heilverfahrens.
- Die weitere Behandlung muss zum frühestmöglichen Zeitpunkt in einer von der DGUV zugelassenen Einrichtung erfolgen, abgestuft nach DAV, VAV und SAV.
- Bei allen späteren Unfallfolgen und Folgeerkrankungen muss das Bg-liche Heilverfahren wiederaufgenommen werden.

- Nach dem Verletzungsartenverzeichnis der DGUV (Stand 1.7.2022) sind Verletzungen, die einer aufwendige Ruhigstellung bedürfen, unterschiedlich bewertet und sind im jeweils aktuellen Verzeichnis abgebildet. [22]

- Im Bg-lichen Heilverfahren ist der Termin der Abnahme der fixierenden Verbände mit Datum zu dokumentieren. (evtl. Kleidermehrverschleiß)

3.3. Vorerkrankungen und Verletzungen

3.3.1. Lokal

- Frische Wunden (Cave Perforationswunde bei offener Fraktur!)
- Lokale Infektionen
- Akute oder vorbestehende Bewegungseinschränkung
- Bekannte vorbestehende Fehlstellung
- Lokale Durchblutungsstörung
- Lokale Varikosis
- Lokaler Nervenschaden (akut oder vorbestehend)
- Haut- und Weichteilveränderung, Narben
- Postthrombotisches Syndrom
- Lokales Lymphödem

not published

3.3.2. Allgemein

Entfällt siehe auch z.B. DGOU Leitlinie 187-041 Distale Femurfrakturen

3.4. Wichtige Begleitumstände

Entfällt siehe auch z.B. DGOU Leitlinie 187-041 Distale Femurfrakturen

4. Diagnostik

Die Diagnostik richtet sich nach den jeweils spezifischen Leitlinien der jeweiligen Verletzung.

4.1. Notwendige Untersuchungen

Klinische Untersuchung:

- Inspektion und Palpation
- Wunden
- Kontusionsmarken
- Schwellungszustand
- Weichteilschwellung
- Fehlstellungen
- Durchblutung
- Motorik
- Sensibilität
- Drohendes Kompartmentsyndrom
- Thrombosezeichen
- Aktive und passive Bewegungsprüfung
- Kontrakturen
- Hautbeschaffenheit
- Hauterkrankungen
- Varikosis
- Postthrombotisches Syndrom
- Betrachtung des Gangbildes, Beachtung einer evtl. Schonhaltung

Bei schmerzbedingter Einschränkung der Untersuchungsfähigkeit:

Wiederholung der Untersuchung im Intervall, zum Ausschluss einer Bandverletzung, meist nach einigen Tagen nach Schonung, Gehstützen und Schmerzbehandlung

not published

Empfehlung 1		Modifiziert Stand (2026)
Bei adäquatem Trauma und fehlendem Frakturnachweis mit entsprechender Symptomatik **soll** dem Patienten zur Schmerzreduktion eine Ruhigstellung angeboten werden.		
Konsensstärke	100 % starker Konsens	

Laboruntersuchungen bei geplanter Operation:

- Laboruntersuchungen im Hinblick auf eine geplante Operation je nach Standard der behandelnden Einrichtung
- Laboruntersuchungen unter Berücksichtigung von Alter und Begleiterkrankung/en der Patienten (Gerinnungsstatus)

4.2. Bildgebung:

- Normalerweise erfolgt das Röntgen der betroffenen Region in 2 Ebenen
- Wenn die erste Ebene aussagekräftig ist hinsichtlich Therapie [37]
  insbesondere bei Kindern erfolgt die 2. Ebene in Narkose/Analgesie im OP.

Empfehlung 2		Geprüft Stand (2026)
Die klinischen Befunde **sollen immer** dokumentiert werden.		
Konsensstärke	100 % starker Konsens	

4.3. Ergänzende Diagnostik

Entfällt siehe auch DGOU Leitlinie 187-041 Distale Femurfrakturen

4.4. Diagnostische Schwierigkeiten

Entfällt siehe auch DGOU Leitlinie 187-041 Distale Femurfrakturen

4.5. Differentialdiagnose

Entfällt siehe auch DGOU Leitlinie 187-041 Distale Femurfrakturen

5. Klinische Erstversorgung

5.1. Klinisches Management

- (logistische Bedingungen) [47] Triage In Abhängigke*it* von Verletzungsmuster und Schwere [68]: Weitere Ruhigstellung bis zur endgültigen Diagnose
- Schockmanagement

not published

- Entscheidung über sofortige Maßnahmen (Wundversorgung, Reposition, Transfixation)
  (Siehe auch LL der DGOU Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung S3-Leitlinie AWMF-Register-Nr.: 187-023)
- Klinische und radiologische Diagnostik
- Erfassung von Haupt, Begleitverletzungen
  - Gefäß-, Nervenverletzung
  - Luxation
- Einleitung der geeigneten Therapie
- Planung des Behandlungsverfahrens

5.1.1. Wundbehandlung

- Kleidung lokal entfernen
- Wunden steril abgedeckt lassen
- Kompressionsverband bei Blutung
- Chirurgische Wundversorgung

Empfehlung 3		Neu Stand (2026)
Bei anhaltender Symptomatik **sollen** eine Wiederholung der klinischen Untersuchung und eine Bildgebung im Intervall (5-7 Tagen) erfolgen.		
Konsensstärke	100 % starker Konsens	

5.2. Allgemeine Maßnahmen

- Abschwellende Maßnahmen bei Verletzungen und Frakturen
  - Schonung
  - Hochlagerung
  - Kurzfristige Kühlung
  - Vorsichtige Kompression ohne Abschnürung
  - Immobilisation
- Thromboseprophylaxe individuell (siehe S3-Leitlinie VTE-Prophylaxe)
- Infektionsprophylaxe bei offenen Frakturen (s.a. Leitlinie Antibiotika- Prophylaxe)
- Analgesie (bei Bedarf)
- Individuelle Gehstützen bei Bedarf (Unterarm oder Achselgehstützen)
- Individuelle Hilfsmittel bei Bedarf (z.B. Rollstuhl)

not published

- Aufklärung über die Therapie, Alternativverfahren sowie Risiken und Prognose

Empfehlung 4		Modifiziert Stand (2026)
In Abhängigkeit von dem Verletzungsmuster, der Verletzungsschwere und dem Beschwerdeausmaß **soll** bis zur Diagnose eine temporäre Ruhigstellung erfolgen.		
Konsensstärke	100 % starker Konsens	

5.3. Spezielle Maßnahmen

Empfehlung 5		Modifiziert Stand (2026)
Für Patienten und dessen Begleitung **soll** eine verständliche Aufklärung (wenn möglich in Muttersprache, wenn möglich mit Aufklärungsbogen) erfolgen und dokumentiert werden.		
Konsensstärke	100 % starker Konsens	

- Zeitnahe Reposition von isolierten Luxationen und adäquate Ruhigstellung Cave: Reluxation

5.3.1. Reposition und Verbandstechnik

- Reposition in Abhängigkeit von Verletzungsart, Lokalisation und Ausmaß der Fehlstellung (siehe DGOU-Leitlinien zur jeweiligen spezifischen Verletzung)
- Prinzipien: Wiederherstellung von Länge, Achse, Rotation und Gelenkkongruenz
- Schienenanlegen unter Zug in Längsachse
- Schonende Retention unter Zuhilfenahme der Ligamentotaxis (Längszug)
- Möglichst optimale Gelenkstellung (Neutral-Null-Stellung) zur Retention des jeweiligen Frakturtyps , Ausnahmen können Frakturen am Unterschenkel von Kindern und Jugendlichen sein.
- Die Ruhigstellung der angrenzenden Gelenke ist abhängig von der individuellen Frakturlokalisation und Stützverbandstechnik.
- trotz Verband Wundkontrollen möglich machen
- Adäquate Polsterung
- Engmaschige Kontrolle von Durchblutung, Motorik, Sensibilität und Weichteilsituation

not published

6. Indikation zur definitiven Therapie

6.1. Nicht operative Therapie

Alternativ funktionelle, stabilisierende oder immobilisierende Fixation:

- Schwere Prellung
- Konservative Frakturbehandlung
- Gelenkdistorsionen
- Konservative Behandlung von Luxationen, Band- und Sehnenverletzungen
- Funktionelle Protektion von Band- und Sehnenverletzungen
- Muskelverletzungen
- kurzfristige Ruhigstellung bei stabilen Frakturen zur Linderung des Wundschmerzes
- Schutz der Wundheilung
- Funktionelle Schienung
- Adjuvante Ruhigstellung bei bakteriellen Infekten
- Ruhigstellung bei Reizzuständen der Extremitäten
- Paresen (Peronäus-, Radialisparese)
- Dehnungstherapie von Gelenken (Quengelbehandlung)
- Fehlendes Therapieverständnis des Patienten (Compliance)
- Adaptierte Schmerztherapie
- Orthesen

6.1.1. Eingeschränkte Indikationen

- Schwerverletzte Patienten, Polytrauma
- Bewusstseinseingeschränkter und intubierter Patient
- Thrombose
- Thromboseanamnese
- Hohes individuelles Thromboserisiko (s. AWMF-S3-Leitlinie VTE-Prophylaxe)
- Arterielle Verschlusskrankheit
- Fehlende Schutzsensibilität
- Diabetische Mikroangiopathie
- Ulcus cruris
- Fehlende Schutzsensibilität
- Allergie
- Nässende Hauterkrankung
- Adipositas per magna
- Kachexie

not published

- Polyneuropathie

6.1.2. Kontraindikationen

Geschlossene rigide zirkuläre Fixationsverbände in der Primärversorgung bei:

- Drohendem oder manifestem Kompartmentsyndrom (je nach Region)
- Akutem Gefäßverschluss
- frische Fraktur (Ausnahme)
- Lokaler Schwellung
- Weichteilschaden (geschlossen oder offen)
- Akuter bakterieller Infektion
- Postoperativer Ruhigstellung
- Bewusstseinseingeschränkten Patienten

6.2. Bei operativer Therapie

- Präoperative Fixation bei instabilen Frakturen (z.B. Sprunggelenksluxationsfraktur)
- Peri- und postoperative Behandlung von Luxationen, Band- und Sehnenverletzungen
- Postoperative Protektion nach Versorgung von Nerven- oder Gefäßverletzungen
- Postoperative Ruhigstellung zur Unterstützung der perioperativen Abschwellung
- Protektion nach nicht übungsstabilen Osteosynthesen
- Limitierung der Gelenkfunktion nach Gelenkeingriffen
- postoperative kurzfristige Ruhigstellung bei stabilen Frakturen zur Linderung des Schmerzes und schmerzbedingten Fehlstellungen (z.B. Spitzfußprophylaxe usw.)

6.3. Stationär oder ambulant

In Abhängigkeit von:

- *Verletzungslokalisation*
- *Verletzungsart und Verletzungsschwere*
- *Mobilität*
- *Lebensalter*
- *Allgemeinzustand*
- *Individuellen Risiken*
- *Art des fixierenden Verbandes*
- *Geplanter Weiterbehandlung*
  - *Möglichkeiten der ärztlichen Weiterbehandlung*
  - *der häuslichen Versorgung*

not published

7. Therapie nicht operativ [23]

Empfehlung 6		Modifiziert Stand (2026)
Merksatz zur Spaltung des Verbandes Eine vollständige Spaltung aller Verbandsschichten („Spalten bis auf die letzte Faser“) von primären Stützverbänden bei frischen Frakturen und Verletzungen sowie postoperativ **soll** erfolgen. Ausnahmen **sollen** dokumentiert und begründet werden.		
Konsensstärke	100 % Konsens	

Ausnahmen **sollen** dokumentiert und begründet werden. (z.B. bei Kindern) [5]

7.1. Logistik

7.1.1. Allgemein

(s. ausführlich AOT Castbook) [23]

- Adäquater Raum mit Ver- und Entsorgungsmöglichkeit (Gipsabscheider, Wasseranschluß, Umluft etc.)
- Thermometer (Wassertemperatur) [51]
- Lagerungshilfen
- Instrumente/Geräte zur Gips- und Kunststoffgipsbearbeitung
- Voraussetzungen für Lokal- und Regionalanästhesie

Optional für spezielle Maßnahmen:

- Beachtung der baulichen Strahlenschutzvorschriften
- Für die Durchleuchtung geeigneter Behandlungstisch
- Röntgenbildverstärker oder Röntgenkontrollmöglichkeit für Reposition und Stellungskontrolle
- Repositionsvorrichtungen (z.B. Aushängen in Fingerextensionshülsen bei Radiusfrakturen)
- Voraussetzungen für Lokal- und Regionalanästhesie
- Voraussetzungen für Vollnarkose

7.1.2. Arten der fixierenden Verbände

alternativ selbstgefertigt oder konfektioniert

Ruhigstellung / Fixierung:

- Schienen (Kramer-, Luftkammer-, Vakuum-, beschichtete Aluschienen, Kunststoffschienen, Lagerungsschienen, Kartonschiene)
- Schienenverbände (z.B. auch synthetische Materialien, Gipsschalen)

not published

- Geschalte und gespaltete Verbände (MOP, Teekanne)
- Nicht gelenkübergreifende Verbände
- Gelenkübergreifende Verbände
- Tutor
- Splint
- Verbände in Kombination mit Extension oder Transfixation
- An den Rumpf fixierende Verbände (Desault-, Gilchrist-, Velpeauverband, Traumaweste)
- Schulterabduktionsschienen
- Rucksackverband, evtl. mit Pelotte (cave: Subclavia Thrombose) [55]
- Halbelastischer, fixierender oder stützender Verband (Tape, Kinesiotape)
- Brace [36]
- Stützkorsett
- Mieder
- Heidelberger Winkel
- Schuhverband, Geisha-Schuh u.ä.
- Dachziegelverband
- Vorfußentlastungsschuh

Dynamische Ruhigstellung / Fixierung:

- Orthesen mit und ohne Gelenk, auch in Kombination mit Vakuum oder Luftkammer
- Dynamische Schienen: Kleinert-Gips, Kleinert-Verband (Orthese), umgekehrter Kleinert-Verband (Orthese), Federschienen
- Quengelschienen
- Abstützende Verbände, z. B. Sarmiento-Gehverband [60], Allgöwer Orthese

7.1.3. Technik fixierender Verbände, Materialien

- Gipsbinde, Longuette (Mineralgips)
- Kunststoffbinde
- Gepolsterte Kunststofflonguette
- Thermoplastischer Kunststoff
- Holzverbundstoff
- Zinkleimverband
- Tape, Kinesiotape
- Polsterschlauchverband
- Schienen (Kramer-, Luftkammer-, Vakuum-, beschichtete Alu-, Kunststoffschienen, Kartonschiene, Holzschiene)

not published

- Hilfsmittel:
  - Lokales Desinfektionsmittel
  - Mastix
  - Sekundenkleber
  - Watte (synthetisch oder Baumwolle)
  - Krepppapier
  - Binden (starr oder elastisch)
  - Schlauchmull
  - Trikotschlauch
  - Polsterschaumbinde
  - Frottierflies
  - Pütterbinde
  - Pre-tape-Binde
  - Filz
  - Laufsohle
  - Gehstollen
  - Holzstäbe
  - Keile (Holz, Kork)
  - Klettverschluß

7.1.4. Polsterung

Empfehlung 7		Geprüft Stand (2026)
Auf mögliche Kontaktallergie durch Stützverbandmaterial **sollte** hingewiesen werden.		
Konsensstärke	100 % starker Konsens (6 ja)	

Cave Kontaktallergie auf Polstermaterial!

- Keine klebenden Materialien auf unrasierte Haut unter einen Stützverband. [14]
- Segmentale punktuelle Polsterung prominenter Stellen (s. ausführlich AOT Castbook) [23]
- Fakultativ: sparsame, halbüberlappende Polsterung
- Wickeln der Polsterung und aller weiteren Schichten in der anatomischen Stellung eines jeden Gelenks
- Ausreichende Polsterung der proximalen und distalen Verbandkanten je nach Material
- Achselpolster

not published

- Nach Repositionen nur minimale Polsterung
- Abnehmbare Orthesen häufig mit integrierter Polsterung

7.2. Begleitende Maßnahmen

7.2.1. Allgemein

- Aufklärung über Nerven-Durchblutungsproblematik, Schwellung bis Kompartmentsyndrom
- Gipskontrollen siehe Merksatz unter 7.2.2.
- Aufklärung über die vorgesehenen Maßnahmen, deren Risiken und deren Alternativen
- Genaue Aufklärung besonders bei wiederabnehmbaren und veränderbaren Orthesen (z.B. abnehmbare Gehsohle zur Nacht)
- Einschätzung der Compliance des Patienten
- Klärung der Nachbehandlung
- Häusliche Versorgung
- Empfehlung zur Lagerung der Extremität am Tag und in der Nacht
- Dokumentation
- Myositisprophylaxe
- Fußpilzprophylaxe
- Narkose

7.2.2. Komplikationsvermeidung

Empfehlung 8		Modifiziert Stand (2026)
Beschwerden/Probleme von Patienten mit/nach Stützverbänden **sollen** ernst genommen, untersucht und entsprechend behandelt werden.		
Konsensstärke	100 % starker Konsens	

Beachtung der Weiterbehandlungsgrundsätze (siehe Punkt 9), insbesondere:

- Aufklärung der Patienten, optional Merkblatt über Risiken, Komplikationen, deren Zeichen und Verhaltensmaßnahmen
- Korrekte Dimensionierung der Verbände (zu kurz, zu lang)
- Vermeidung von Falten im Stützverband
- Vollständige Spaltung aller Verbandsschichten bei frischen Verletzungen und Schwellungszuständen [58]

not published

- Möglichst anatomische Reposition mit adaptierter Ruhigstellung
- Beachtung der Funktionsstellungen (s. ausführlich AOT Castbook) [20]
  Bei Kindern kann in Ausnahmefällen davon abgewichen werden zur Redression macht es v.a. im Kindesalter Sinn von der Funktionsstellung abzuweichen (z.B. Schede-Stellung s. [72,75]) und bei Erwachsenen (Olecranonfraktur)
- Optimale Gelenkstellung je nach Art und Lokalisation der Verletzung (z.B. Intrinsic-Plus, Pronation bei Extensionsfraktur des distalen Radius loco typico, Supination bei Unterarmschaftfraktur an der oberen Extremität)) und bei Unterarmschaftfraktur, Oberarmgips mit Unterarm in Supination
- Korrekte Anwendung der Materialien
- Korrekte Anwendung der Instrumente
- Kenntnis der fachgerechten Anwendung der Instrumentarien und Gipssägen
- Beachtung der zeitlich zu verändernden Ruhigstellungen (konservative Therapie der Achillessehnenruptur, ACL Ruptur) [67,63]
- Beachtung der gefährdeten Nervenverläufe (Druckpunkte)
- Beachtung der prominenten Knochenstellen und deren Polsterung
- Thromboseprophylaxe nach aktueller Leitlinie
- Stellungskontrolle von Fraktur und Luxation durch Röntgenuntersuchung im Gips laut Therapieplan
  - Cave: tiefe Außentemperaturen bei Gipsanlage wegen der Gefahr von Erfrierungen (wird frischer Gipsverband Minustemperaturen ausgesetzt, kann es zu Gefrieren des Wassers im Weissgips und damit Erfrierungen kommen
- Reduktion von Schmerzreizen Cave: Komplexes regionales Schmerzsyndrom (CRPS)
- Bewegungsübungen der angrenzenden nicht ruhiggestellte Gelenke während und nach der Behandlung
- Möglichst kurzzeitige Ruhigstellung
- Verbandswechsel bei Lockerung oder Bruch des Verbandes
- Frühzeitige Freigabe von Gelenken in Übereinstimmung zum Therapieplan (z. B. Kürzung des gelenkübergreifenden Verbandes)
- Frühzeitiger Wechsel auf Gehverband/Orthesen nach Therapieplan
- Moderne Vorgehensweisen (z.B.Geisha/Großzehenorthese, Mittelhandverband, Ankle-Splint, rigide oder semirigide Kunststoffverbände)
- Wechsel auf semirigide Verbände
- Wechsel von immobilisierender auf funktionelle Stützverbandtechnik
- Wechsel auf abnehmbare Schienen nach Kontrollen

not published

- Zeitnahe und adaptierte Physiotherapie
- Zeitnahe und adaptierte Ergotherapie
- Einschätzung der Compliance des Patienten

7.3. Häufigste Verfahren

- Prophylaktische Ruhigstellung bei noch nicht gesicherter Diagnose
- Ruhigstellung von Frakturen
- Dreipunktabstützung zur Frakturretention (mit und ohne vorherige Reposition)
- Ruhigstellung bei Bandrupturen
- Ruhigstellung von Gelenken
- Ruhigstellung der Weichteile bei Schwellungen und Entzündungen
- Führung und Begrenzung von Gelenkbewegungen
- Dehnung von Kapsel-, Bandstrukturen
- Bracetechnik: funktionelle hydraulische Kompression der Weichteile durch verstellbaren Halteapparat als Widerlager zur Reposition und Retention der Fraktur ohne Einschluß der benachbarten Gelenke [29]
- Erhalt der bekannten Funktionsstellung bei Paresen
- Entlastung von Haut-, Sehnen-, Nerven- oder Gefäßnähten

7.3.1. Lokale Grenzen der fixierenden Verbände

- Es gibt keine wissenschaftliche, einheitlich begründete lokale Grenze für fixierende Verbände
- Die Grenzen der Verbände richten sich nach Art und Lokalisation der Verletzung und dem Ziel der möglichen Retention und Ruhigstellungrund der möglichen Ruhigstellung

Empfehlung 9		Modifiziert Stand (2026)
Knochenvorsprünge und Nervendruckpunkte **sollen** adäquat gepolstert werden.		
Konsensstärke	100 % starker Konsens	

not published

Empfehlung 10		Geprüft Stand (2026)
Es **sollten** nicht mehr Gelenke ruhiggestellt werden, als für die Behandlung erforderlich.		
Konsensstärke	100 % starker Konsens	

Empfehlung 11		Geprüft Stand (2026)
Nicht ruhiggestellte Gelenke **sollten** aktiv bewegt werden.		
Konsensstärke	100 % starker Konsens (6 ja)	

7.3.2. Zusätzliche Maßnahmen bei fixierenden Verbänden

- Aufklärung und Beruhigung des Patienten
- Aufklärung über die Funktion der oszillierenden Säge
- Beachtung des Strahlenschutzes bei Bildwandler-Einsatz
- Verbandskorrekturen (z.B. Gelenkwinkeleinstellungen)
- Keilen zur Achskorrektur (Cave: Hautverletzung, Fensterödem und Druckstellen!)
- Fensterung bei Gipsen (Cave: Fensterödem!) oder Spalten (bei elastischen Verbänden) zur Wundkontrolle
- Klettverschluß abnehmbarer Verbände, alternativ Haftbinden
- Abrollsohle, Gehstollen, Gehsohle
- Schuhausgleich auf Gegenseite falls erforderlich
- Spalten bei selbstgefertigter orthetischer Versorgung

7.4. Alternative Verfahren

- Funktionelle Behandlung mit und ohne fixierenden Verband (Poelchen, Specht) [52,2]
- Interne und externe Osteosynthese (z.B. Bewegungsfixateur)
- Fixateur externe (auch gelenkübergreifend)
- Lagerung
- Extension

not published

7.5. Seltene Verfahren

- Compoundgips
- Minervagips
- Thoraxabduktionsgips

7.6. Zeitpunkt

In Abhängigkeit von Diagnosestellung und Indikationsstellung

- Sofort
- Zeitverzögert und flexibel

7.7. Weitere Behandlung

7.7.1. Allgemeines

- Klärung und Organisation der Weiterbehandlung und Kontrollen
- Information der Therapie an die weiterbehandelnde Institution
- Mitgabe des individuellen Behandlungsplanes an Patienten/Weiterbehandelnde Person
- Adäquate Schmerztherapie (Cave: Druckstellen oder Kompartmentsyndrom)
- Verbandskorrekturen
- Verbandswechsel bei Lockerung oder Verdacht auf Druckstellen
- Engerstellen nach Abschwellen
- Thromboseprophylaxe
- Dekubitusprophylaxe und Therapie

Abschwellende Maßnahmen:

- Hochlagerung leicht über Herzniveau, Kühlung, Antiphlogistika, A-V-Pumpen, negativ Druckbehandlung
- Empfehlungen zur Lagerung bei Nacht
- Adäquate Schmerztherapie (Cave: Kompartmentsyndrom, Druckstellen oder Redislokation)
- Physiotherapie
- Ergotherapie
- Selbständige angelernte aktive Übungen
- Mobilisation soweit möglich
- Atemtherapie

7.7.2. Information des Patienten

- Erläuterung des Behandlungskonzepts und dessen Alternativen
- App z.B. SBAR (S Situation“ B „Background” A „Assessment” R.„Recommendation“) den Patienten aufklären [49]

not published

- Information des Patienten bei Modifikation des Behandlungskonzeptes [39]
- Unverzügliche Vorstellung bei einem Arzt (notfalls auch außerhalb der Sprechstunde in der Notaufnahme) bei:
  - Atemnot
  - Fieber bei bekannter Weichteilverletzung oder postoperativ
  - Atemabhängigen Schmerzen und Bluthusten
  - Thoraxschmerz
  - Wadenschmerz, Oberschenkel-, Leistenschmerz verbunden mit schmerzhafter Schwellung
  - Zunehmenden oder neu auftretenden Schmerzen im fixierenden Verband
  - Gefühlsstörungen
  - Lähmungen
  - Durchblutungsstörungen
  - Schwellungszuständen und Blauverfärbung der Zehen oder Finger, die durch Hochlagerung nicht zurückgehen
- Zeitverzögerte Vorstellung bei einem Arzt (notfalls auch außerhalb der Sprechstunde in der Notaufnahme) bei:
  - Druckstellen
  - Lockerem Verband
  - Gebrochenem Verband
  - Scheuern oder Jucken unter dem Verband
  - Chronischer Schwellneigung
  - Hautveränderungen
  - Feuchtem Verband

7.7.3. Verhaltensregeln

- Regelmäßige Hochlagerung der betroffenen Extremität
- Bei Thoraxverletzungen: Atemtherapie
- Mehrfach täglich die nicht ruhiggestellten Gelenke aktiv durchbewegen
- Anleitung zu eigentätigen Übungen
  - Aktive Bewegungsübungen von Fingern und Zehen, soweit nicht ruhiggestellt
  - Isometrische Spannungsübungen der Extremitäten
  - Adaptierte Belastung im Gehverband nach Vorgabe
  - Verband vor Feuchtigkeit schützen, wasserdicht abkleben
  - Mit semirigiden Stützverbänden kann man bedingt baden. (Gefahr Mazeration der Haut, besonders an den Gelenken) in Abhängigkeit von der Compliance des Patienten,

not published

Wunden, Hautverhältnissen. Aufgrund dieser Gefahr und auch der Infektionsmöglichkeit, ist es wichtig die Extremität trocken zu halten oder sie trocken zu föhnen.

- Verband nicht eigenmächtig abnehmen
- Vorsicht im Straßenverkehr!

Empfehlung 12		Modifiziert Stand (2026)
Das Führen eines Fahrzeugs bei immobilisierenden Stützverbänden oder Orthesen **soll** entsprechend der Verkehrsbeeinträchtigung nicht empfohlen werden. Eine Dokumentation **sollte** erfolgen.		
Konsensstärke	100 % starker Konsens	

7.7.4. Übungen und Belastung

- Limitierung durch den Heil- und Hilfsmittel Katalog
- Festlegung der Belastung und der erlaubten Bewegungen im fixierenden Verband
- Muskeltraining
- Aktive und passive Bewegungen der benachbarten Gelenke
- isometrisches Training der ruhiggestellten Muskulatur
- Lymphdrainage
- Physiotherapie mit geführten Bewegungen bei abnehmbaren Stützverbandtechniken

7.7.5. Thromboseprophylaxe

(s. S3-Leitlinie Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE), Version 4.1 – Januar 2026 AWMF-Registernummer: 003 – 001)

- Medikamentös nach Risikoeinschätzung (s. S3-Leitlinie AWMF)
- Strenge Indikation zur Ruhigstellung
- Frühzeitige Freigabe der Sprunggelenksfunktion
- Gut sitzende Thrombosestrümpfe
- Vermeiden unnötiger Gelenkruhigstellung (Zehenfreigabe bei Unterschenkelverbänden)
- Möglichst kurze Immobilisationsdauer
- Wechsel auf abnehmbare Schiene
- Wechsel auf funktionellen Stützverband
- Frühzeitige Osteosynthese, falls diese geplant ist

not published

- Adaptierte frühzeitige Belastung bei Ruhigstellung der unteren Extremitäten
- Physikalische Maßnahmen

7.7.6. Dauer der Ruhigstellung

- Immer so kurz wie unbedingt notwendig
- Adaptierter Wechsel auf kürzeren ruhigstellenden Verband
- Adaptierter Wechsel auf abnehmbare Schiene oder Orthese
- Adaptierte frühe Belastungsmöglichkeit und funktionelle Therapie

7.7.7. Maßnahmen bei und nach Entfernung des fixierenden Verbandes

- Erklärung und Beruhigung des Patienten bei der Gipsabnahme
- Lärmschutz (besonders bei Kindern) [62]
- Cave Weichteil oder Hautverletzung
- *Ggf. Röntgenkontrolle nach Abnahme*
- Hautpflege (Baden und Eincremen)
- Festlegung der Belastbarkeit und Belastungssteigerung
- Anleitung zu selbständigen, aktiven Übungen
- individuell: Physiotherapie mit aktiven Übungen (Bei Kindern standardmäßig nicht erforderlich)
- individuell: Physiotherapie mit Koordinationstraining (Bei Kindern standardmäßig nicht erforderlich)
- Klinische Untersuchung auf Thrombosezeichen, Dokumentation
- Fortführung der physikalischen und medikamentösen Thromboseprophylaxe bei entsprechender Indikation
- Kontrollen klinisch/radiologisch
- Warnzeichen für Wiedervorstellung
- Kompressionsverband bei Schwellneigung
- Bei Bedarf: Kompressionstrümpfe nach Maß
- Einleitung weiterer therapeutischer Maßnahmen

8. Risiken und Komplikationen

8.1. Regional

- Kompartmentsyndrom in der ruhiggestellten Region [28]
- Durchblutungsstörung
- Schwellung (Lymphumlaufstörung)

not published

- Reluxation von Gelenken
- Veränderung der Fragmentstellung
- Verbandsdislokation mit Abnutzung und Verunreinigung
- Kontaktallergie
- Haut- oder Weichteilveränderungen (Drucknekrose)
- Bruch des Stützverbandes
- Nervenausfälle (z.B. N. peronaeus, N. ulnaris, Ram. superficialis des N. radialis)
- Chronisches Regionales Schmerzsyndrom (CRPS, Reflexdystrophie)
- Schwellung (Lymphumlaufstörung)
- Fensterödem
- Gelenksteife und Muskelkontraktur
- Überlastungsreaktion durch Hilfsmittel, Gehstützen
- Schmerzen an angrenzenden Gelenken durch Fehlhaltung oder Fehlbelastung

8.2. Allgemein

- Thrombose und Embolie
- Allergie
- Muskelatrophie
- Knochenentkalkung
- Überlastungsreaktion an den Gelenken des Armes bei Unterarmgehstützen

9. Therapie operativ

Entfällt

10. Weiterbehandlung

- Die ambulante/stationäre Weiterbehandlung sollte sich am Therapieplan der Erstversorger orientieren.
- Bei Komplikationen oder Versagen: an Information der Erstbehandler denken und individuelle Modifikation

11. Rehabilitation

- In Abhängigkeit von Art und Lokalisation der Verletzung, des Therapieplanes und des fixierenden Verbandes, bei Kindern nicht standardmäßig.
- Diese kann ambulant oder stationär erfolgen.
- Gerade bei Komplexverletzungen können langfristige Ruhigstellungen mit einem individuellen begleitenden Rehabilitationsprogramm notwendig sein.
- Fortsetzung und weiterer Ausbau des Physiotherapieprogramms

not published

- Berufliche ergänzende Rehabilitation
- Adaptierte Hilfsmittel

11.1. Kontrollen

- In der Regel erste Kontrolle bei fixierenden Verbänden nach ca. 24 Stunden (sogenannte Gipskontrolle), siehe auch Merksatz unter 7.2.2.
- Weitere ärztliche Kontrollen (klinische und radiologische) in Abhängigkeit von Art, Lokalisation und Behandlung der Verletzung und des fixierenden Verbandes

11.2. Implantatentfernung

Entfällt

11.3. Spätkomplikationen

- Bleibende Narben nach Druckstellen
  Bleibende Narben nach Gipssägenverletzung
- Bleibende Muskelinsuffizienz, Kraftminderung
- Chronisches Regionales Schmerzsyndrom (CRPS, Reflexdystrophie
- Posttraumatisches Impingement
- Postthrombotisches Syndrom
- Bewegungseinschränkung der ruhig gestellten und angrenzenden Gelenke
- Gelenkeinsteifung
- Volkmann'sche Kontraktur
- Bleibender Nervenschaden

11.4. Mögliche Dauerfolgen

- Chronische Schmerzen
- Notwendigkeit von Revisionseingriffen
- Eingeschränkte Gelenkfunktion und Beweglichkeit, trotz adäquater Therapie
- Bleibende Narben nach Druckstellen
- Bleibende Fehlstellungen
- Chronisches Komplexes regionales Schmerzsyndrom (CRPS)
- Chronische Kontaktdermatitis
- Dauerhaftes Tragen von Orthesen/fixierenden Verbänden
- Amputation

12. Klinisch-wissenschaftliche Ergebnis-Scores

Spezielle Scores bei Fixierenden Verbänden sind nicht bekannt. Es wird auf Ergebnis-Scores bei den zugrundeliegenden Verletzungen verwiesen.

not published

13. Prognose

- In der Regel werden nach begrenzter Ruhigstellung im Stützverband das ursprüngliche Bewegungsausmaß und die ursprüngliche Funktion bei adäquater Therapie wieder erreicht. (z.B. [6])
- Vorschäden können das Ergebnis beeinträchtigen.
- Bei kompliziertem Verlauf und in Abhängigkeit von der Art der ursächlichen Verletzung und Verletzungen können mehr oder weniger ausgeprägte Bewegungs-, Funktions- und Krafteinschränkungen bis hin zu völliger Einsteifung von Gelenken oder Funktionsverlust der gesamten betroffenen Region resultieren.

14. Prävention von Folgeschäden

- Korrektes, kompetentes und zeitnahes Anlegen der Verbände
- Adäquate klinische und radiologische Verlaufskontrollen
- Zeitnahes Erkennen und sofortige Behandlung von Komplikationen
- Ausreichende und adaptierte Physiotherapie/Ergotherapie bis zur Wiedererlangung einer alters- und verletzungsgerechten Funktion
- Adäquate Mitarbeit der Patienten
- Geplanter dosierter Belastungsaufbau
- Koordinationstraining
- Muskelaufbautraining
- Frühzeitige Korrektur von relevanten Fehlstellungen
- Beinlängenausgleich individuell (konservativ oder operativ)
- Verordnung von Schuheinlagen vorübergehend nach Verbandabnahme oder bei dauernder Störung der Fußstatik

not published

15. Schlüsselwörter

15.1. Schlüsselwörter deutsch

Abrollsohle, Abschwellen, Achskorrektur, Allgöwer, Alkohol, Allergie, Aquaver- bände, Arterielle Verschlusskrankheit, Ärztliche Verantwortung, Aufklärung, AVK, Bandverletzung, Brace, Compartment-Syndrome, Chronisches Regionales Schmerzsyndrom, CRPS, Dachziegelverband, Desaultverband, Diabetes mellitus, Drei-Punkte-Fixation, Drogen, Druckstelle, Drucknekrose, Gehgips- verband, POP (= Plaster of Paris), Embolie, Fehlstellung, Fensterödem, Fibula- köpfchen, Frakturretention, Funktionelle Stabilisationstechnik, Funktionsstellung, Gefäßerkrankung, Gefäßverschluss, Gerinnungshemmer, Geisha-Schuh, Gelenke, Geschalter Verband, Gilchristverband, Gipsbinde, Gipsschiene, Gips-

schienenverband, Gipsverband, Hartcast, Hartverband, Hauterkrankung, Heidelberger Winkel, Iselingips, Keilen, Kinesiotape, Konservative Behandlung, Kontraktur, Kompartmentsyndrom, Kompression, Komplikationen, Kunststoffgips, Kunststoffbinde, Kunststoffschiene, Kramerschiene, Kunststoffverband, Lagerungsschienen, Liegegipsverband, Ligamentotaxis, Longuette, Luftkammer- schiene, Mineralgips, Mieder, Mitella, Morbus Sudeck, Muskelatrophie, Nacht- lagerungsschienen, Nervus peroneus, Orthese, Osteoporose, Osteosynthese, Paresen, Poelchen, Philadelphia Collar, Pflegepersonal, Polyurethanharz- verband, Polsterung, Polsterschlauchverband, Polytrauma, Pronation, Protektion, Pütterverband, Quengelschiene, Rauchen, Reflexdystrophie, Regionales Schmerzsyndrom, Rehbeingips, Reluxation, Reposition, Retention, Risiken, Rucksackverband, Sarmientoverband, Schiene, Schienung, Schmerztherapie, Schuhausgleich, Schuhverband, Schwellung, Sehnenverletzung, Semirigide Stabilisationstechnik, Stack´sche Schiene, Softcast, Splinting, Stiff-Neck, Stützkorsett, Supination, Tape, Teekanne, Thermoplastischer Kunststoffverband, Thrombose, Tutor, Traumaweste, Vakuumschiene, Varikosis, Wundverband, Wundbeobachtung, Zinkleimverband

15.2. Keywords englisch

Air cast splint, alcohol, allergy, analgesic therapy, anticoagulants, amyotrophy, arch support, arm sling, body brace, body cast, cast bandage, compartment- syndrome, complex regional pain syndrome, compression, complication, conservative therapy, contraction, correction of axis, corset, Cramer's splint, CRPS, brace, burn ingury, Desault’s bandage, diabetes mellitus, drugs, education, embolism, fibular head, figure of eight dressing, fracture retention, functional stabilization technique, Geisha shoe, Gilchrist's bandage, hard cast, inner sole, insert, joints, Lorenz' plaster of Paris, malalignment, malposition, medical responsibilities, mineral cast, mitella, multiple trauma patient, muscular atrophy, nerve, cushion, non-weight-bearing cast, nurse, orthosis, osteoporosis, osteosynthesis, swelling,

not published

paresis, peripheral arterial disease, peroneal nerve, Philadelphia collar, Poelchen, pressure mark, plaster cast, plaster splint, polytraumatized patient, POP (=plaster of Paris), position of function, pressure necrosis, pronation, protection, proximal fibula, Quengelbrace, regional pain-syndrome, redislocation, reposition, retention, risks, Sarmiento's cast, semi-rigid stabilization technique, segmental ligamentotaxis, skin disease, smoking, softcast, splint, splinting, stiff-neck, Sudeck's disease, supination, synthetic cast, synthetic bandage, synthetic splint, swelling, tape, tendon injury, thrombosis, three-point fixation, Unna's paste dressing, vacuum splint, varicosis, vascular disease, vascular obliteration, walking cast, wedge, window edema, wound dressing, wound *observation.*

16. Literaturverzeichnis

1. Adolfsson L. Post-traumatic stiff elbow. EFORT Open Rev. 2018;3(5):210-6. https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170062.
2. Amlang MH, Schmidt M, Röhnert W, Czornack F, Zwipp H, Dahlen C. Proximale Humerusfraktur. Trauma und Berufskrankheit. 2007;10(S1):25-31. https://doi.org/10.1007/s10039-007-1279-3.
3. Antoni A, Heinz T, Leitgeb J. Polytrauma and concomitant traumatic brain injury : The role of the trauma surgeon. Unfallchirurg. 2017;120(9):722-7. https://doi.org/10.1007/s00113-017-0354-x.
4. AOOTA. Fracture and Dislocation Compendium. Journal of Orthopaedic Trauma. 2018; Volume 32, Number 1 Supplement,.
5. Baldwin, P. C., E. Han, A. Parrino, M. J. Solomito, und M. C. Lee. „Valve or No Valve: A Prospective Randomized Controlled Trial of Casting Options for Pediatric Forearm Fractures". *Orthopedics* 40, Nr. 5 (2017): e849–54. https://doi.org/10.3928/01477447-20170719-02
6. Bartl C, Stengel D, Bruckner T, Gebhard F, Group OS. The treatment of displaced intra-articular distal radius fractures in elderly patients. Dtsch Arztebl Int. 2014;111(46):779-87. https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0779
7. Böhler L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung: Wien Maudrich; 1929.
8. Boyd AS, Benjamin HJ, Asplund C. Principles of casting and splinting. Am Fam Physician. 2009;79(1):16-22.
9. Bradman K, Stannage K, O'Brien S, Green S, Bear N, Borland M. Randomised controlled trial comparing immobilisation in above-knee plaster of Paris to controlled ankle motion boots in undisplaced paediatric spiral tibial fractures. Emerg Med J. 2021;38(8):600-6. https://doi.org/10.1136/emermed-2020-210299
10 Bremer G J. The plaster of Paris bandage: Its Intervention by Antonius Mathijsen and its first applictions (1852 and 1854). Netherland Society of the History of Medicine, Mathematics and Exact Sciences 1962.
11. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin B. Unfallstatistik 2015 Unfalltote und Unfallverletzte 2015 in Deutschland. 2017. https://doi.org/10.21934/baua:fakten20170531
12. Cameron DM. Plaster of Paris - a History. American J Orth. 1961;3:8-11.
13. Charnley DM. Die konservative Therapie der Extremitätenfrakturen: Springer Verlag; 1968.
14. Chauhan VS, Mir MA. Plaster Burn: Challenge to Plastic Surgeon. World J Plast Surg. 2018;7(2):226-30.
16. Chen Y, Lin H, Yu Q, Zhang X, Wang D, Shi L, et al. Application of 3D-Printed Orthopedic Cast for the Treatment of Forearm Fractures: Finite Element Analysis and Comparative Clinical Assessment. Biomed Res Int. 2020; 2020:9569530. https://doi.org/10.1155/2020/9569530

not published

17. Colditz J. Plaster of Paris: The Forgotten Hand Splinting Material. JOURNAL OF HAND THERAPY. 2002.
18. Dale PA, Bronk JT, O'Sullivan ME, Chao EY, Kelly PJ. A new concept in fracture immobilization. The application of a pressurized brace. Clin Orthop Relat Res. 1993;295(295):264-9.
19. de Haas L, van Hoorn B, van de Lucht V, Schep N, Dijkgraaf M, van Heijl M, et al. Study protocol for a multicenter non-inferiority randomized controlled trial to assess functional outcomes and cost-effectiveness of a primarily non-operative treatment strategy with cast immobilization versus immediate operative treatment followed by cast immobilization for patients with complete ulnar collateral ligament ruptures, including Stener lesions: MUSCAT study. Trials. 2024;25(1):723. https://doi.org/10.1186/s13063-024-08576-x,
20. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V. Weißbuch Schwerverletzten-Versorgung, Orthopädie und Unfallchirurgie. 3. erweiterte Auflage | 2019.
21. DGUV. Grundsätze der Prävention. 2025.
22. DGUV. Verletzungsartenverzeichnis mit Erläuterungen unter Einschluss des Schwerstverletzungsartenverfahrens (überarbeitete Version 2.1, Stand 1. Juli 2012). 2022.
23. Dresing K, Slongo TF. Support bandages: properties of support bandage materials and biomechanical properties. Oper Orthop Traumatol. 2025;37(3-4):266-75. https://doi.org/10.1007/s00064-025-00895-9.
23. Dresing K, Trafton P, Engelen J. Casts, Splints, and Support Bandages—Nonoperative Treatment and Perioperative Protection Georg Thieme Verlag, AO Trauma; 2014.
24. Ekanayake C, Gamage J, Mendis P, Weerasinghe P. Revolution in orthopedic immobilization materials: A comprehensive review. Heliyon. 2023;9(3):e13640. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13640
25. Ernst A, Wilson JM, Ahn J, Shapiro M, Schenker ML. Malnutrition and the Orthopaedic Trauma Patient: A Systematic Review of the Literature. J Orthop Trauma. 2018;32(10):491-9. https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001254
26. Gustavo C. Vieira1 RIB, Alexandre M. Marcolino1, Antonio C. Shimano1, Valeria M. C. Elui2 , Marisa C. R. Fonseca1. Influence of the number of layers of paris bandage plasters on the mechanical properties speciments used on orthopedic splints. Rev Bras Fisioter. 2011.
27. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. J Bone Joint Surg Am. 1976;58(4):453-8.
28. Halpern AA, Greene R, Nichols T, Burton DS. Compartment syndrome of the interosseous muscles: early recognition and treatment. Clin Orthop Relat Res. 1979(140):23-5.
29. Hebbauer C. Gips- und Castverbände: Springer; 2017.
30. Hecht V, Mosimann ES, Krause F, Kurze C, Lustenberger T, Anwander H. The medial clearspace is a risk factor for secondary dislocation following cast immobilization after closed reduction in closed ankle fracture dislocations. Eur J Trauma Emerg Surg. 2025;51(1):161. https://doi.org/10.1007/s00068-025-02803-z
31. Inglis M, McClelland B, Sutherland LM, Cundy PJ. Synthetic versus plaster of Paris casts in the treatment of fractures of the forearm in children: a randomised trial of clinical outcomes and patient satisfaction. Bone Joint J. 2013;95-B(9):1285-9. https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B9.30666
32. Iyer KM. Plaster of Paris. General Principles of Orthopedics and Trauma2019. p. 527-33. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15089-1_22
33. Keller M, Barnes R, Brandt C, Hepworth L. Splints and immobilisation approaches used for second to fifth metacarpal fractures: a systematic review. SA Orthopaedic Journal. 2022;61(2):82-8. https://doi.org/10.17159/2309-8309/2022/v21n2a3.
34. Kim PH, Leopold SS. In brief: Gustilo-Anderson classification. [corrected]. Clin Orthop Relat Res. 2012;470(11):3270-4. https://doi.org/10.1007/s11999-012-2376-6
35. Klohs G W, Finke R. Behandlung von Frakturen der oberen Extremität im Kindesalter. Trauma Berufskrankh. 2020;2000 · 2: 320–326.

not published

36. Klufmöller F, Wich M, Kübke R. Weißbuch Konservative Orthopädie und Unfallchirurgie Gips und Verbandstechnik: de Gryuter Verlag; 2017.
37. Kraus R, Dresing K. Rational Usage of Fracture Imaging in Children and Adolescents. Diagnostics (Basel). 2023;13(3).
38. Kulenkampff H-J, Rustemeier M. Klinische Erfahrungen bei der Behandlung von Oberarmschaftfrakturen mit dem Sarmiento-Brace. Unfallchirurg. 1988;14(4):191-8.
39. Li H, Wang Y, Che Z, Gou Y, Xu L, Lu B. Effect of functional exercise at different time and different immobilization positions on functional recovery of elbow joint with type C distal humeral fractures. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2017;31(8):946-51. https://doi.org/10.7507/1002-1892.201701021
40. Liener U, Becker C, Rapp K, Raschke M, Kladny B, Wirtz D. Weißbuch Alterstraumatologie: W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart; 2022.
41. Luck J V. PLASTER OF PARIS CASTS AN EXPERIMENTAL AND CLINICAL ANALYSIS. journal of AMA. 1944.
42. Martini A K, Daecke W. Traumatologische Handchirugie: Springer; 2011.
43. Marzi I. Kindertraumatologie: Steinkopff Darmstadt; 2006.
44. Mathijsen A. New method for application of plaster-of-Paris bandage. 1852. Clin Orthop Relat Res. 2007;458:59-62. https://doi.org/10.1097/BLO.0b013e31803def0c
45. Matthew J. DiPaola M, * Joshua M. Abzug, MD,w Peter D. Pizzutillo, MD,z and Martin J. Herman, MDz. Incidence and Etiology of Unplanned Cast Changes for Fractures in the Pediatric Population. J Pediatr Orthop. 2014;34.
46. Miclau T, Hoogervorst P, Shearer DW, El Naga AN, Working ZM, Martin C, et al. Current Status of Musculoskeletal Trauma Care Systems Worldwide. J Orthop Trauma. 2018;32 Suppl 7:S64-S70. https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001301
47. Monro J K. THE HISTORY OF PLASTER-OF-PARIS IN THE TREATMENT OF FRACTURES. THE BRITISH JOURNAL OF SURGERY.1935;257-66
48. Muller M, Jurgens J, Redaelli M, Klingberg K, Hautz WE, Stock S. Impact of the communication and patient hand-off tool SBAR on patient safety: a systematic review. BMJ Open. 2018;8(8):e022202. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022202
49. Pakarinen O, Saarinen AJ, Ponkilainen VT, Uimonen M, Helenius I, Kuitunen I. Soft bandage, splint or cast as the treatment of distal forearm torus fracture in children: a systematic review and meta-analysis. Sci Rep. 2024;14(1):21052.
50. Perez-Nogues M, Dechant JE, Garcia-Nolen T, Stover SM. Evaluation of the effects of initial water temperature and curing time on fiberglass cast strength. Vet Surg. 2018;47(6):809-16. https://doi.org/10.1038/s41598-024-71970-7
51. Poelchen R. Die Behandlung der Frakturen der oberen Extremität ohne Fixation, nur mit aktiver Extensionsbehandlung. MonschrUnfallheilkd. 1939;37:193-219.
52. Pothmann CEM, Sprengel K, Alkadhi H, Osterhoff G, Allemann F, Jentzsch T, et al. Abdominal injuries in polytraumatized adults : Systematic review. Unfallchirurg. 2018;121(2):159-73. https://doi.org/10.1007/s00113-017-0456-5
53. Psczolla M KB, Flechtenmacher J, Hoffmann R, Dreinhöfer K. Weißbuch Konservative Orthopädie und Unfallchirurgie: de Gryuter Verlag; 2017. https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/9783110535655/html
54. Ranke H, Märdian S, Haas NP, Baecker H. Thrombosis of the subclavian vein after conservative treatment of a clavicular fracture: A rare complication. Unfallchirurg. 2016;119(3):255-8. https://doi.org/10.1007/s00113-015-0091-y
55. RKI. Liste der vom Robert Koch-Institut Liste der geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2017;60:1274-97. https://doi.org/10.1007/s00103-
56. RKI. Das Unfallgeschehen bei Erwachsenen in Deutschland. 2016.

not published

57. Roberts A SA, Boomsma, DO, CPT, MC, and Craig D. Cameron, DO. Effect of Casting Material on the Cast Pressure After Sequential Cast Splitting. J Pediatr Orthop. 2015;Volume 37, Number 1.
58. Rudigier J, Meier R. Kurzgefasste Handchirurgie Klinik und Praxis: Thiemeverlag; 2015.
59. Sarmiento A LL. Nicht operative funktionelle Frakturenbehandlung: Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo; 1984.
60. Schmittenbecher P,.Sommerfeldt D. Praxis der Kinder- und Jugendtraumatologie: Springer 2024.
61. Schmittenbecher PP, Slongo TF. Techniques of lower limb immobilization in children and adolescents. Oper Orthop Traumatol. 2025;37(3-4):213-27. https://doi.org/10.1007/s00064-025-00889-7
62. Schoepp C, Ohmann T, Martin W, Praetorius A, Seelmann C, Dudda M, et al. Brace-Free Rehabilitation after Isolated Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Hamstring Tendon Autograft Is Not Inferior to Brace-Based Rehabilitation-A Randomised Controlled Trial. J Clin Med. 2023;12(5).
63. Schulte D, Habernig S, Zuzak T, Staubli G, Altermatt S, Horst M, et al. Forearm fractures in children: split opinions about splitting the cast. Eur J Pediatr Surg. 2014;24(2):163–7. https://doi.org/10.1055/s-0033-1341412
64. Schuren J. The efficacy of Laplace's equation in calculating bandage pressure in venous leg ulcers. Wounds UK 2008.
65. Shaw KA, Mueller C, Biolzi F, Villani N, O'Brien F, Burks R. Understanding Noise Exposure During Cast Removal: The Effect of Cast Saw Type and Casting Material. J Bone Joint Surg Am. 2022;104(17):1573-8. https://doi.org/10.2106/JBJS.22.00158
66. Thermann H, Hüfner T, Tscherne H. Achillessehnenruptur. Der Orthopäde. 2000;29(3):235-50.
67. Tisherman SA, Stein DM. ICU Management of Trauma Patients. Crit Care Med. 2018;46(12):1991-7. https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003407
68. Tscherne H, Oestern HJ. Pathophysiology and classification of soft tissue injuries associated with fractures. L FwstiTHG, editor: Berlin; Springer Verlag; 1984. 1-9 p.
69. van Schaik PM, de Borst GJ, Moll FL, Toorop RJ. Late onset acute occlusion of the subclavian artery after clavicle fracture. Vascular. 2015;23(6):661-2. https://doi.org/10.1177/1708538114565206
70. Wei JX, Yan H, Liu BY, Shan ZW, Mao YZ, Chen RS. Fracture toughness and fracture mechanisms of a peak-aged cast Mg–Gd–Y–Zr alloy. Journal of Materials Science. 2025;60(16):6956-70. https://doi.org/10.1007/s10853-025-10830-9
71. Wintges K, Schultz J, Rausch T, Schoof B, Sahin M, Altmeier L, et al. Immobilization in a Schede Cast as a Treatment Option for Distal Forearm Fractures in Children and Adolescents: Findings on Efficacy and Safety. Dtsch Arztebl Int. 2025;112(13):360-1.
72. Xiao YP, Xu HJ, Liao W, Li ZH. Clinical application of instant 3D printed cast versus polymer orthosis in the treatment of colles fracture: a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2024;25(1):104. https://doi.org/10.1186/s12891-024-07212-8
73. Zhou S, Zheng H, Cao M, Tu Z, Chen Z, Jiang D, et al. Comparative efficacy of cast immobilization versus removable braces in patients with ankle fractures: a systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord. 2025;26(1):243. https://doi.org/10.1186/s12891-025-08451-z
74. Ziegler R, Knopp W, Pohlemann T. Gipsverbände. Orthopädie und Unfallchirurgie up2date. 2009;4(06):419-32. https://doi.org/10.1055/s-0029-1215284
75. Scherer S, Schultz J, Rausch T, Schoof B, Altmeier L, Hertel J, Sahin M, Esser M, Bohn B, Fitze G, Dietzel M, Sommerfeldt D, Lieber J, Wintges K. Conservative management of 900 pediatric distal radius fractures using the schede cast: a multicenter study. Eur J Trauma Emerg Surg.2026; 52 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41848834/

not published

Versionsnummer: 4.0
Erstveröffentlichung: 21.09.1999
Aktualisierung vom: 27.07.2026
Nächste Überprüfung geplant: 26.07.2031

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

not published