

## Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie

AWMF-Leitlinien-Register Nr. 012/014 Entwicklungsstufe: 1

# Suprakondyläre Humerusfraktur beim Kind

## Schlüsselwörter

Blount-Schlinge, Bohrdrahtosteosynthese, Cuff and Collar, distale Humerusfraktur, Ellbogenverletzung, Elastisch-stabile Marknagelung; elastische Markraumschienung, ESIN, ECMES, Fehlstellung, Gefäßverletzung, K-Draht-Spickung, Frakturen im Kindesalter, Kompartmentsyndrom, Konservative Behandlung, minimal invasive Therapie, Nervenverletzung, Oberarmfraktur, operative Behandlung, Osteosynthese, Rotationsabweichung, suprakondyläre Humerusfraktur, suprakondyläre Oberarmfraktur, transkutane Osteosynthese, Volkmann-Kontraktur, Wachstumsalter

## Key words

Blount; K-wire osteosynthesis; cuff and collar; humerus fracture; elbow injury, ESIN, elastic stable intramedullary nailing, dislocation, vascular injury, fracture in childhood, compartment syndrome, conservative treatment, minimal invasive treatment, nerve injury, upper arm fracture, operative treatment, osteosynthesis, rotational displacement, supracondylar fracture of the humerus, percutaneous osteosynthesis, Volkmann contracture, growth age.

## 1. Allgemeines

Die allgemeine **Präambel** für Unfallchirurgische Leitlinien ist integraler Bestandteil der vorliegenden Leitlinie. Die Leitlinie darf nicht ohne Berücksichtigung dieser Präambel angewandt, publiziert oder vervielfältigt werden. Ebenso ist die **Methodik der Leitlinienentwicklung** und der Konsensfindung in einem gesonderten Schriftsatz dargestellt.

### 1.1 Ätiologie

Häufigste Ellenbogenverletzung im Wachstumsalter.

- Sturz auf den ausgestreckten Arm (Extensionsfraktur)
- Sturz auf das gebeugte Ellenbogengelenk (Flexionsfraktur)
- Altersgipfel 3-10 Jahre, Durchschnittsalter ca. 6 Jahre (Weinberg 2002)
- Inzidenz 4,5%-6,5 % aller Frakturen (Hanlon 1954, Landin 1986)

### 1.2 Prävention

Nicht möglich

### 1.3 Lokalisation

- Distaler Humerus
- Keine Gelenkbeteiligung
- Keine Wachstumsfugenbeteiligung

### 1.4 Klassifikation

- Extensionsfraktur (98%): ventraler Fraktursporn bei Rotationsabweichung
- Flexionsfraktur (2%); dorsaler Fraktursporn bei Rotationsabweichung
- Zahlreiche internationale Klassifikation publiziert

- Baumann Klassifikation (Baumann 1965):

Grad 1: unverschobene Fraktur  
 Grad 2: dislozierte Fraktur, Fragmentkontakt  
 Grad 3: kein Fragmentkontakt

- Gartland Klassifikation (Gartland 1959):

Grad 1: unverschobene Fraktur  
 Grad 2: Dislokation mit stehender dorsaler Kortikalis  
 Grad 3: vollständige Dislokation

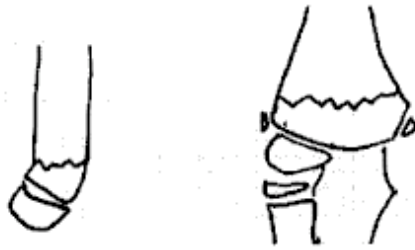
- Empfohlene Klassifikation nach v. Laer (von Laer 1997):

Einteilung		Häufigkeit
Typ I	undisloziert	Typ I + II: stabile Frakturen (35%)
Typ II	Dislokation in 1 Ebene	Typ II stark disloziert: drohend instabile Frakturen (22%)
Typ III	Dislokation in 2 Ebenen	Typ III + IV: instabile Frakturen (43%)
Typ IV	Dislokation in 3 Ebenen	

Gültigkeit abgelaufen, LL wird z. Zt. überprüft

# Klassifikation Supracondylär

## Typ I: vollständig undisloziert



## Typ II: Dislokation in einer Ebene (Sagittal)

- IIa distales Fragment nach dorsal verschoben: Ant
- IIb distales Fragment nach ventral verschoben: Rel

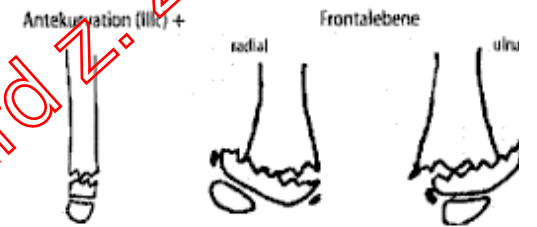


## Typ III: Dislokation in zwei Ebenen, Sagittalebene sowie Horizontal- oder Frontalebene

- IIIa Antekurvatur + Rotationsfehler
- IIIb Rekurvatur + Rotationsfehler

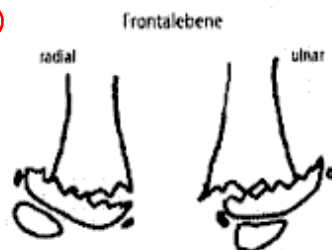


- IIIc Antekurvatur und Fehlstellung in der Frontalebene
- IIId Rekurvatur und Fehlstellung in der Frontalebene



## Typ IV: Dislokation in 3 Ebenen, Sagittalebene, Horizontalebene und Frontalebene

- IVa Ante/Rekurvatur + Rotationsfehler + Varus/Valgus (Fragmente noch in Kontakt)



- IVb Vollständig disloziert ohne Kontakt, Ebenen nicht exakt definierbar

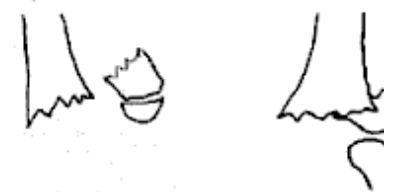


Abb.: aus Weinberg 2002

## 2. Präklinisches Management

### 2.1 Analyse des Unfallhergangs

- Sturzhöhe
- Verkehrsunfall
- Sonstiger Mechanismus

### 2.2 Notfallmaßnahmen und Transport

- Ruhigstellung in Oberarmschiene
- Offene Frakturen steril abdecken

- Analgesie falls notwendig
- Nüchtern lassen (bis Klärung OP-Indikation)
- Benachrichtigung der Eltern
- Transport in Klinik oder unfallchirurgische Praxis

## 2.3 Dokumentation

- Angaben zum Unfall: Schule, Kindergarten (D-Arztverfahren s. 3.2)
- soziales Umfeld (battered child)
- Durchblutung (Pulsstatus)
- Sensibilitätsstörungen
- Schmerzlokalisierung
- Bewegungseinschränkungen (z.B. Fingerbeweglichkeit)
- Fehlstellungen
- evtl. Begleitverletzungen
- Vorerkrankungen oder Verletzungen
- Medikamente
- Allergien

## 3. Anamnese

### 3.1 Analyse des Verletzungsmechanismus

- Sturz auf ausgestreckten Arm
- Sturz auf gebeugten Ellenbogen
- Direktes Trauma
- Adäquates Trauma

### 3.2 Gesetzliche Unfallversicherung

In Deutschland muss bei allen Arbeitsunfällen, bei Unfällen auf dem Weg von und zur Arbeit sowie bei Unfällen in Zusammenhang mit Studium, Schule und Kindergarten sowie allen anderen gesetzlich versicherten Tätigkeiten eine Unfallmeldung durch den Arbeitgeber erfolgen, wenn der Unfall einer Arbeitsunfähigkeit von mehr als 3 Kalendertagen oder den Tod zur Folge hat. In Österreich muss diese Meldung in jedem Fall erfolgen. Diese Patienten müssen in Deutschland einem zum Durchgangsarztverfahren oder H-Arzt-Verfahren zugelassenen Arzt vorgestellt werden.

In Fällen, in denen eine Verletzung nach den Verletzungsartenverzeichnis der gesetzlichen Unfallversicherer vorliegt hat der behandelnde Arzt in Deutschland dafür zu sorgen, dass der Unfallverletzte unverzüglich in ein von den Landesverbänden der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) am Verletzungsartenverfahren (VAV) beteiligtes Krankenhaus überwiesen wird. (§37,1 Vertrag Ärzte/UV-Träger: Verletzungsartenverfahren).

Die Supracondyläre Humerusfraktur im Kindesalter fällt unter das Verletzungsartenverfahren (VAV), wenn es sich um einen Unfall z.B. im Kindergarten oder Schule handelt.

### 3.3 Vorerkrankungen und Verletzungen

#### Lokal

- vorbestehende Fehlstellungen oder Bewegungseinschränkungen der Ellbogenregion
- Knochenzysten, lokale Knochenveränderungen
- vorbestehende neurologische Ausfälle

#### Allgemein

- Tumorleiden
- systemische Knochenerkrankungen
- neurologische Erkrankungen
- Nieren-, Schilddrüsenerkrankungen, Diabetes
- Infektion (HBV, HCV, HIV)
- Allergien

### 3.4 Wichtige Begleitumstände

- Befragung nach gehäuften Vorverletzungen (Kindesmisshandlung; battered child)
- Medikamenteneinnahme (gerinnungshemmende Medikamente, Antiepileptika, Zytostatika, Immunsuppressiva, Drogen)

### 3.5 Symptome

- Schmerz
- Taubheits- und Kältegefühle
- Weichteilschwellung
- Motorische Schwäche
- Fehlstellung
- Bewegungseinschränkung

## 4. Diagnostik

Die Diagnostik sollte sofort und unter Vermeidung von schmerzhaften Untersuchungen erfolgen,  
Analgetikagabe oder Sedation individuell.



### 4.1 Notwendig

#### Klinische Untersuchung

##### ■ Lokal

- Schwellung
- Hautschaden
- Deformierung
- Hämatomverfärbung
- Funktionsstörung
- Schonhaltung
- Begleitverletzung
- Nervenstatus (N. medianus, N. radialis, N. ulnaris); pragmatische Tests (z.B. Überkreuzen der Finger - N. ulnaris), Seitenvergleich
- Gefäßstatus (A. radialis, A. ulnaris)
- Weichteilschaden

##### ■ Allgemein

- vollständige körperliche Untersuchung des Kindes
- Hämatome, weitere Verletzungszeichen,
- Begleitverletzungen

#### Röntgenuntersuchung

Bei eindeutiger OP-Indikation in einer Übersichtsaufnahme ist die 2. Ebene präoperativ nicht zu erzwingen!



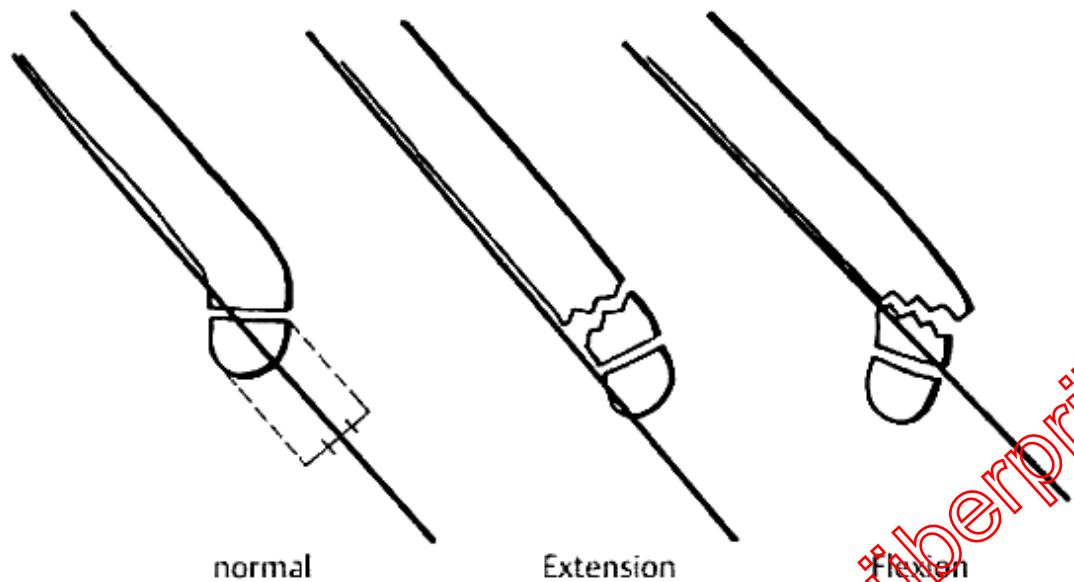
- Ellenbogen a.p. und seitlich
- Besonders achten auf:
  - Vorderes und hinteres "Fettpolsterzeichen"
  - Rogers Hilfslinie im seitlichen Röntgen siehe Abb. 2
  - Rotationssporn (im seitlichen Bild)
- Strahlenschutz bei Kindern beachten

#### Abb.: 2 Rogers-Hilfslinie

Im seitlichen Röntgenbild schneidet die Markierungslinie der vorderen Humeruskortikalis das Capitulum physiologischer-Weise am Übergang vom mittleren zum hinteren Drittel. Bei Extensionsfrakturen liegt der Schnittpunkt weiter ventral, bei Flexionsfrakturen weiter dorsal.

Gültigkeit abgelaufen, LL wird z. Zt. überprüft

(Abb. und Text aus von Laer 2007)



#### 4.2 Fakultativ

- Röntgen benachbarter Gelenke
- Dopplersonographie
- Angiographie - MR-Angio oder DSA
- Sonografie

#### 4.3 Ausnahmsweise

- MRT oder CT bei Frakturen mit schwieriger Differentialdiagnose

MRT und CT liefern in der Regel keine therapierelevanten Zusatzinformationen (Griffith 2001).

#### 4.4 Nicht erforderlich

entfällt

#### 4.5 Diagnostische Schwierigkeiten

- Radiologischer Nachweis nicht oder minimal dislozierter Frakturen
- Abgrenzung zu Wachstumsfugenverletzungen
- Erkennen einer Rotationsabweichung
- Abgrenzung einer Knochenzyste oder einer Osteolyse
- Erkennen einer Durchblutungsstörung
- Erkennen eines primären Nervenschadens (Compliance)
- Erkennen eines Kompartment-Syndroms (Cave: Schwellung bei gebeugtem Arm im fixierenden Verband)
- Sekundäres Auftreten einer Durchblutungsstörung auf dem Boden einer Intimaläsion der A. brachialis

#### 4.6 Differentialdiagnose

- Ellbogenprellung
- Subluxationen des Radiusköpfchens (Chassaignac)
- Radiusköpfchenluxation
- Verletzung des Condylus radialis
- Ellenbogenluxation
- Verletzung des Epicondylus ulnaris
- Gelenkfraktur
- distale Humerusschaftfraktur
- Epiphysenlösung des distalen Humerus
- Frakturen bei Knochenzyste oder Osteolyse

## 5. Klinische Erstversorgung

### 5.1 Klinisches Management

- Überprüfung des Verbandes und der Ruhigstellung
- Prüfung von Durchblutung und Sensibilität
- Ausschluss eines sich entwickelnden Compartmentsyndroms (Leitsymptom Schmerzen)
- Dokumentation der erhobenen Befunde

### 5.2 Allgemeine Maßnahmen

- Kindgerechte Betreuung
- Kontaktaufnahme mit Erziehungsberechtigten
- Analgetikagabe (Supp. ;i.v.)
- Infektionsprophylaxe bei offenen Frakturen (s.a. Leitlinie Antibiotika-Prophylaxe)

### 5.3 Spezielle Maßnahmen

- Kindgerechte Erklärung der weiteren Maßnahmen
- Aufklärung der Erziehungsberechtigten

## 6. Indikation zur definitiven Therapie

Therapieziel: Wiederherstellung der physiologischen knöchernen Flexion der Humeruskondylen mit möglichst achsgerechter Einstellung der Fraktur sowie Verhinderung eines ulnaren Abkippens (à cubitus varus) und Verdrehung des radialen Condylus humeri.

### 6.1 Nicht-operativ

- Unverschobene Fraktur / Fissur (Typ I)
- Dislozierte Extensionsfraktur, die reponier- und retinierbar sind (Typ II) Toleranzbereich (primär oder nach Reposition):
  - <6. LJ: Antekurvation bis 20° Valgus bis 10° Abweichung
  - mit zunehmendem Alter abnehmendes Korrekturpotential (von Laer 1979)

### 6.2 Operativ

- Offene Frakturen
- Bei drohendem Kompartmentsyndrom
- Fraktur mit Gefäß- oder Nervenschäden
- Dislozierte Flexionsfraktur
- Dislozierte Extensionsfraktur, die nicht sicher retinierbar ist (Typ II)
- Extensionsfraktur mit Achsabweichung und Rotationsabweichung (Typ III und Typ IV)
- Sekundär dislozierte Fraktur

### 6.3 Stationär oder ambulant

- Konservative Therapie in der Regel ambulant
- Operative Therapie in der Regel stationär
- In Narkose reponierte Frakturen in der Regel stationär zur Beobachtung
- Kurzfristige Kontrollen

## 7. Therapie nicht operativ

### 7.1 Logistik

- Cuff- and Collar-Verband / Blount-Schlinge
- Gips- oder Kunststoffverband
- Bei Reposition in Narkose: Bildverstärker und OP-Bereitschaft
- Bei Fehlstellung operative Reposition und Fixation in derselben Narkose



## 7.2 Begleitende Maßnahmen

- Analgesie
- Information der Eltern über diagnostische und therapeutische Maßnahmen
- Information über Komplikationszeichen und daraus folgende Verhaltensmaßnahmen
- Aufklärung über Strahlenschutz

## 7.3 Häufigste Verfahren

- Bei nicht dislozierten Frakturen (Typ I)
  - Cuff and Collar (Blount-Schlinge)
  - Oberarmstützverband
- Bei dislozierten Frakturen (Typ II)
  - Geschlossene Reposition, Redression der Antekurvatur
  - anschließend Ruhigstellung im Cuff and Collar oder Gipsschiene
  - Röntgenkontrolle nach wenigen Tagen(Kennedy 1999)

## 7.4 Alternativverfahren

entfällt

## 7.5 Seltene Verfahren

entfällt

## 7.6 Zeitpunkt

- Primär und frühsekundär
- Bei Schmerzen und / oder starker Schwellung Cuff and Collar etappenweise in Spitzwinkelstellung bringen; ggfls. primär Gipsschiene

## 7.7 Weitere Behandlung

- Abschwellende Maßnahmen
- Engmaschige Kontrollen (Durchblutung, Sensibilität, Motorik peripher)
- Wiedervorstellung am Folgetag bei ambulanter Therapie
- Röntgenkontrolle in der ersten Woche und nach 3-4 Wochen
- Ruhigstellung ca. 3-4 Wochen, altersabhängig
- Physiotherapie selten notwendig

## 7.8 Risiken und Komplikationen

- Nervenläsion
- Gefäßverletzung (insbesondere Intimaläsion mit Gefahr des sekundären Gefäßverschlusses)
- Kompartment-Syndrom z.B. infolge Einschnürung bei starker Beugung und Schwellung
- Varisierung der Ellenbogenachse infolge Rotationsabweichung (häufigste Komplikation)
- Valgisierung der Ellenbogenachse infolge Rotationsabweichung
- Beugedefizit
- Streckdefizit
- Sekundärdislokation
- Wachstumsstörung

## 8. Therapie operativ

### 8.1 Logistik

- Instrumentarium zur operativen Therapie
- Bei bekannter Allergie: Titanimplantate
- Röntgen-Bildverstärker
- Möglichkeiten zur mikrochirurgischen Gefäß-, Nervenrekonstruktion bei Nerven- und Gefäßverletzungen



## 8.2 Perioperative Maßnahmen

- Labor bei begründeter Indikation
- Antibiotikagabe bei offener Fraktur (siehe Leitlinie Antibiotika)
- Information und Aufklärung des Kindes und der Eltern über die geplante Therapie, die Alternativverfahren, sowie Risiken und Prognose der Behandlung
- Einverständniserklärung

## 8.3 Anästhesieverfahren

- Vollnarkose
- Maligne Hyperthermie bekannt?

## 8.4 Häufigste Verfahren

- Geschlossene Reposition
- Offene Reposition (Kumar 2002):
  - bei erfolglosem geschlossenem Repositionsversuch,
  - bei primärem Nervenschaden
  - bei Durchblutungsstörungen: *Empfehlung zur Vorgehensweise bei nach Reposition verbleibender Durchblutungsstörung (kein Puls oder Dopplersignal) intraoperative Gefäßfreilegung und/oder intraoperative Angiographie*
- Operationszugänge: radial; ulnar (ggfls. Minizugang zur Lokalisation des N. ulnaris), dorsal, ventral bei kombinierter Gefäß-Nervenläsion
- Osteosyntheseverfahren:
  - Gekreuzte Bohrdrahtosteosynthese mit postoperativer Ruhigstellung in Oberarmgipschiene oder Oberarmgips gespalten



## 8.5 Alternativverfahren

- Descendierende elastische Markraumschienung (ESIN); frühfunktionelle Behandlung (Metaizeau 1990)

## 8.6 Seltene Verfahren

- Fixateur externe
- Radiale parallele Bohrdraht-Osteosynthese (3 Drähte stabiler als 2, Gefahr der sekundären Dislokation)

## 8.7 Operationszeitpunkt

### Notfallmäßig

- Offene Fraktur
- Drohendes oder manifestes Kompartment-Syndrom
- Gefäßverletzung
- Nervenläsion
- Dislokation
- Erheblicher Weichteilschaden

### Dringlich

- Alle übrigen Indikationen

## 8.8 Postoperative Behandlung

- Regelmäßige Wundkontrollen
- Engmaschige Kontrollen (Durchblutung, Motorik und Sensibilität)
- Oberarmstützverband bis zur knöchernen Heilung (3-4 Wochen), außer bei ESIN
- Röntgen a.p. und seitlich zur Konsolidationskontrolle (3-4 Wochen postoperativ)
- Physiotherapie nur bei älteren Kindern mit anhaltender eingeschränkter Funktion

## 8.9 Risiken und Komplikationen

Gültigkeit abgelaufen, LL wird nicht überprüft

- Rotationsabweichung
- Dorsalabweichung
- Sekundärdisklokation der Fraktur
- Funktionseinschränkung des Gelenkes
- Infektion
- Infektion der Spickdrahteintrittstellen
- Gefäßläsion (primär / sekundär)
- Nervenläsion (primär / sekundär)
- Nachblutung, Bluterguß
- Wundheilungsstörung
- Implantatdislokation / Implantatbruch
- Perforation der Spickdrähte
- Kompartment-Syndrom
- Wachstumsfugenschädigung
- Allergie auf das Implantat
- Hitzeschäden durch Bohrdrähte
- Wachstumsstörung
- Ausbleibende Frakturheilung / Pseudarthrose (sehr selten)

## 9. Weiterbehandlung

### 9.1 Rehabilitation

- Funktionell
- Physiotherapie nur in Ausnahmefällen

### 9.2 Kontrollen

- Information der Eltern über Gefahrenzeichen (s. a. Leitlinie "Fixierende Verbände")
- Sparsame Röntgenkontrolle unter Beachtung des Strahlenschutzes, z.B. zum Konsolidationszeitpunkt
- Klinische Nachkontrollen in 3-4 Wochen Abständen bis Erreichen der vollen Funktion und der symmetrischen Ellenbogenachse

### 9.3 Implantentfernung

- Bohrdrähte: Nach knöcherner Konsolidation 3-4 Wochen p.o.
- bei versenkten Spickdrähten in Narkose; bei überstehenden Spickdrähten auch ohne Narkose (ggfs. Sedierung)
- ESIN: nach 6-12 Wochen in Narkose

### 9.4 Spätkomplikationen

- Wachstumsstörungen durch vorzeitigen Verschluss der Wachstumsfuge
- keloidale Narbenbildung
- heterotope Ossifikationen

### 9.5 Dauerfolgen

- Bewegungseinschränkung
- Hyperextension
- Varusdeformität (Rotationsabweichung)
- Valgusdeformität (Rotationsabweichung)
- Bleibende motorische und sensible Störung
- Kontrakturen nach Kompartment-Syndrom

## 10. Klinisch-wissenschaftliche Ergebnis-Scores

Nicht gebräuchlich

## 11. Prognose

Gültigkeit abgelaufen, LL wird z. Zt. überprüft



---

## Verfahren zur Konsensbildung:

**Leitlinienkommission** der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU) in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU):

Prof. Dr. K. M. Stürmer, Göttingen (Leiter)  
Prof. Dr. F. Bonnaire, Dresden (stellv. Leiter)  
Prof. Dr. W. Braun, Augsburg  
Dr. K. Dresing, Göttingen  
Doz. Dr. H. Kuderna, Wien (ÖGU)  
Dr. R. Kübke, Berlin  
Priv.-Doz. Dr. N.M. Meenen, Hamburg  
Prof. Dr. J. Müller-Färber, Heidenheim  
Dr. M. Leixnering, Wien (ÖGU)  
Priv.-Doz. Dr. W. Linhart, Düsseldorf  
Priv.-Doz. Dr. G. Schmidmaier, Berlin  
Prof. Dr. H. Siebert, Schwäbisch-Hall  
Prof. Dr. E.G. Suren, Heilbronn  
Dr. B. Wittner, Stuttgart

### Federführende Autoren:

I. Marzi, Frankfurt, N.M. Meenen und M. Dallek, Hamburg

### Erstellungsdatum:

03/1999

### Letzte Überarbeitung:

01/2009

### Nächste Überprüfung geplant:

k.A.

---

Zurück zum [Index Leitlinien Unfallchirurgie](#)

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**

© 2009 Arbeitsgruppe Leitlinien der Dt. Ges. f. Unfallchirurgie

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

HTML-Code optimiert: 29.01.2009; 10:38:38