

Aus der Klinik für Kinderchirurgie  
der Universität zu Lübeck  
Kommissarischer Direktor: PD Dr. med. L. Wunsch

Frakturen bei Kleinkindern in den ersten 2 Lebensjahren:  
Häufigkeiten, Lokalisationen, Ursachen  
und die Bedeutung der Kindesmisshandlung

Inauguraldissertation  
zur  
Erlangung der Doktorwürde  
der Medizinischen Universität zu Lübeck  
- Aus der Medizinischen Fakultät -

vorgelegt von  
Inga Keil  
aus Achim

Lübeck 2009

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Walter Sigge
2. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. Christoph Härtel

Tag der mündlichen Prüfung: 02.06.2010  
zum Druck genehmigt. Lübeck, den 02.06.2010

gez. Prof. Dr. med. Werner Solbach  
- Dekan der Medizinischen Fakultät-

## Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG.....	6
1.1	Einführung in das Thema.....	6
1.2	Knochenbrüche bei Kindern – morphologische Besonderheiten.....	7
1.2.1	Geburtstraumatische Frakturen.....	9
1.2.2	Knochenbruchheilung bei Kindern.....	10
1.3	Unfälle als Verletzungsursache.....	11
1.4	Kindesmisshandlung.....	12
1.4.1	Definition des Begriffs Kindesmisshandlung.....	12
1.4.2	Epidemiologie der Kindesmisshandlung in Deutschland.....	13
1.4.3	Formen der Kindesmisshandlung.....	14
1.4.4	Zeichen der körperlichen Gewalt.....	14
1.4.5	Der Knochenbruch bei Kindesmisshandlung.....	15
1.5	Risikofaktoren und Ursachen für familiäre Gewalt.....	17
1.5.1	Ökonomisches Umfeld.....	18
1.5.2	Familiäre Konstellationen.....	19
1.5.3	Besonders gefährdete Kinder.....	20
1.5.4	Die Vorstellung des Kindes in der Praxis oder Notfallambulanz.....	20
1.5.5	Zweifelhafte Angaben zum Unfallhergang.....	21
1.6	Differentialdiagnosen von Frakturen bei Kleinkindern.....	21
1.7	Erziehung und Kindesmisshandlung im Wandel der Zeit.....	22
1.7.1	Kindesmisshandlung in der öffentlichen Wahrnehmung – ein Beispiel.....	22
1.7.2	Gewalt in der Erziehung.....	23
1.7.3	Kindesmisshandlung aus wissenschaftshistorischer Sicht und die Entwicklung des Kinderschutzes in der Medizin.....	25
1.8	Der rechtliche Hintergrund.....	26
1.9	Folgen der Kindesmisshandlung und Vernachlässigung.....	28
2	MATERIAL UND METHODEN.....	29
2.1	Patienten.....	29
2.1.1	Untersuchte Altersgruppe.....	29
2.1.2	Eingeschlossene Diagnosen.....	29
2.1.3	Untersuchter Zeitraum.....	29
2.2	Methoden.....	29
2.2.1	Datenaufnahme.....	29
2.2.1.1	Informationen über das Kind.....	29
2.2.1.2	Informationen über das Unfallgeschehen.....	30
2.2.1.3	Angaben zu der familiären und sozialen Situation der Patienten.....	30
2.2.2	Diagnostik, konsiliarische Mitbeurteilung, klinischer Verlauf.....	30
2.3	Datenauswertung.....	31

3	EIGENE ERGEBNISSE.....	32
3.1	Gesamtzahlen der Patienten und ihrer Frakturen.....	33
3.1.1	Geschlechterverteilung nach Frakturlokalisation.....	33
3.1.2	Alter der Kinder.....	34
3.1.3	Geburtstraumatische Frakturen.....	35
3.2	Lokalisation der Frakturen.....	35
3.2.1	Schädelfrakturen.....	36
3.2.2	Thorakale Frakturen.....	40
3.2.3	Frakturen der oberen Extremität.....	43
3.2.3.1	Oberarm.....	43
3.2.3.2	Unterarm: Radius und Ulna.....	46
3.2.4	Frakturen der unteren Extremität.....	50
3.2.4.1	Oberschenkel.....	50
3.2.4.2	Unterschenkel: Tibia und Fibula.....	54
3.2.4.3	Frakturen an Händen und Füßen.....	56
3.3	Diagnosen neben der Fraktur.....	58
3.3.1	Mehrzeitige Frakturen.....	58
3.3.2	Nichtknöcherne Verletzungen, Vorerkrankungen und Perinatalzeit.....	59
3.4	Diagnose Kindesmisshandlung.....	61
3.5	Ambulante und stationäre Therapie: Aufnahmebedingungen und Aufenthaltsdauer.....	63
3.5.1	Ambulante Therapie.....	63
3.5.2	Stationäre Therapie und operative Versorgung.....	64
3.6	Unfallzeugen.....	66
3.7	Latenz zwischen Unfallzeitpunkt und Vorstellung in der Praxis oder Klinik.....	67
3.8	Die Verletzungsmechanismen.....	67
3.8.1	Stürze.....	67
3.8.2	Anderen Mechanismen.....	68
3.8.3	Angaben zu Bodenbeschaffenheit und Treppenart.....	68
3.9	Verknüpfungen von Unfallmechanismus, Alter der Kinder und resultierender Fraktur.....	68
3.9.1	Unfallmechanismus in Bezug auf das Alter der Kinder.....	68
3.9.2	Unfallmechanismus und resultierende Verletzung.....	69
3.9.3	Durchgeführte Diagnostik.....	70
3.9.4	Familie und soziales Umfeld.....	71
3.9.4.1	Alter der Eltern.....	71
3.9.4.2	Berufe der Eltern.....	72
3.9.4.3	Wohnort.....	72
3.9.4.4	Familienstand und Anzahl der Geschwister.....	73
3.9.4.5	Nationalität.....	73
3.9.4.6	Religionszugehörigkeit.....	74

		4
4	DISKUSSION.....	75
4.1	Gesamtzahlen.....	75
4.2	Lokalisation der Frakturen.....	75
4.2.1	Schädelfrakturen.....	75
4.2.2	Claviculafrakturen.....	77
4.2.3	Frakturen der oberen Extremität.....	77
4.2.3.1	Oberarm.....	77
4.2.3.2	Unterarm: Radius und Ulna.....	79
4.2.4	Frakturen der unteren Extremität.....	79
4.2.4.1	Oberschenkel.....	79
4.2.4.2	Unterschenkel: Tibia und Fibula.....	81
4.2.5	Frakturen an Händen und Füßen.....	82
4.2.6	Geburtstraumatische Frakturen.....	82
4.3	Unfallzeugen.....	82
4.4	Latenz der Vorstellung.....	83
4.5	Unfallhergänge.....	84
4.5.1	Stürze.....	84
4.5.2	Anderen Unfallmechanismen.....	86
4.5.3	Kinder mit Frakturen ohne Angaben zu einem Trauma.....	86
4.6	Grobe Verletzungen der Aufsichtspflicht und Fahrlässigkeit.....	88
4.7	Angaben zum familiären und sozialen Umfeld.....	88
4.8	Zusammenschau von Unfallmechanismus, Alter der Kinder und resultierender Fraktur.....	89
4.8.1	Unfälle und Alter der Kinder.....	89
4.8.2	Unfälle und resultierende Fraktur.....	91
4.9	Zusammenfassung der fraglichen Fälle nach der Auswertung.....	95
4.10	Schlussfolgerungen und Schwächen dieser Arbeit.....	95
4.11	Vorschläge zu Anamnese, Befunderhebung und Behandlungsablauf.....	96
4.11.1	Algorithmus.....	98
4.11.2	Anamnese- und Untersuchungsbogen für Kleinkinder mit knöcherner Verletzung.....	99
4.12	Möglichkeiten der Prävention und Intervention.....	103
5	ZUSAMMENFASSUNG.....	104
6	Literaturverzeichnis.....	106
7	Abbildungsverzeichnis.....	113
8	Tabellenverzeichnis.....	114
9	Anhang.....	115
	Lebenslauf	
	Danksagung	

## Abkürzungen:

AO Foundation: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen

ESIN: Elastic Stable Intramedullary Nailing, minimalinvasive OP-Technik zur intramedullären Stabilisierung von Frakturen bei Kindern

K-Draht: Kirschner-Draht, Spickdraht zur Osteosynthese

KISS : Kopf gelenk-induzierte Symmetriestörungen

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development

SHT: Schädel-Hirn-Trauma

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Einführung in das Thema

Der Knochenbruch ist eine bei Kindern regelmäßig vorkommende Verletzung. Obwohl Knochenbrüche alle Altersgruppen von Kindern betreffen, unterscheiden sie sich in der Häufigkeit des Auftretens und der Verletzungsursache je nach dem Entwicklungsstand des Kindes und seinen motorischen Fähigkeiten.

Bei Kindern im Vorschul- und Schulalter sowie Jugendlichen ist der Knochenbruch die häufigste unfallbedingte Verletzung. Ursächlich stehen Sportunfälle, Unfälle mit Spielgeräten und Verkehrsunfälle im Vordergrund. 85% aller unfallbedingten Frakturen des Kindes- und Jugendalters werden bei Kindern über 5 Jahre gefunden [50, 60].

Je jünger das von einer Fraktur betroffene Kind jedoch ist, desto wahrscheinlicher tritt als Verletzungsursache die mangelnde Aufsicht durch die Eltern oder die Kindesmisshandlung in den Vordergrund. Grundsätzlich sind Säuglinge und Kleinkinder wegen ihres noch geringen Bewegungsraums kaum in der Lage, durch eigene Mobilität das für einen Knochenbruch erforderliche Bewegungs- und Kraftausmaß zu erreichen.

Kindesmisshandlung ist im Säuglings- und Kleinkindalter bei bis zu einem Drittel der Kinder Ursache der knöchernen Verletzung. 80% der misshandlungsbedingten Frakturen finden sich bei Kindern bis zum 18. Lebensmonat, jeder 2. Knochenbruch bei Kindern im ersten Lebensjahr ist möglicherweise auf eine nicht-unfallbedingte Ursache zurückzuführen [50]. Kleinkinder sind auf die Versorgung und Beaufsichtigung durch ihre Eltern und Erziehungsberechtigten angewiesen, im Falle einer Kindesmisshandlung sind sie dabei gleichzeitig in höchstem Maße ihren Betreuungspersonen ausgeliefert.

Besonders bei Kindern, die sich noch nicht verbal verständigen können, ist von Belang, dass der eventuell misshandlungsbedingte Hintergrund von Verletzungen bei Kontakten zu medizinischem Personal anhand der vorhandenen Symptome erkannt wird. Henry H. Kempe, ein Pionier auf dem Gebiet der Kindesmisshandlung, unterstrich schon in den 1960ern die Bedeutung von Frakturen in der Misshandlungsdiagnostik und formuliert diese Tatsache besonders treffend: „To the informed physician the bones tell a story the child is too young or too frightened to tell“ [61].

In dieser Arbeit soll eine gezielte Analyse aller Frakturen von Kindern, die im Kinderzentrum der Universität Lübeck behandelt wurden und für die die Aussage von Kempe aufgrund ihres Alters von 0-24 Lebensmonaten im Besonderen zutrifft, vorgenommen werden.

Grundlage dieser Untersuchung sind das Patientengut der Klinik für Kinderchirurgie und das der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin der Universität Lübeck im 5-Jahreszeitraum vom 01.01.2000 bis 31.12.2004. Von Interesse war, wie viele Kinder in der untersuchten Altersgruppe mit Knochenbrüchen in der Klinik vorgestellt wurden. Welche Knochen waren dabei betroffen? Was waren die angegebenen Ursachen dieser Frakturen? Bestand eine Plausibilität zwischen angegebenen Verletzungsmechanismen und den erkennbaren, nachweisbaren Verletzungsmustern? Finden sich Anzeichen für eine Vernachlässigung der elterlichen Aufsichtspflicht oder Hinweise auf eine mögliche Kindesmisshandlung?

Ein Ziel dieser Arbeit ist es, anhand der Aufstellung der Zahlen eine Übersicht über die Situation im Einzugsgebiet dieser beiden Kliniken zu erhalten. Die erlangten Ergebnisse sollen durch den konkreten Bezug zur eigenen Klinik zu einer erneuten, verstärkten Sensibilisierung bezüglich möglicher Kindesmisshandlung führen.

Die Diagnose Kindesmisshandlung wird von Ärzten aus verschiedenen Gründen viel zu selten gestellt [35, 68]. Eine Ursache ist, dass aufgrund fehlender Kenntnisse nicht an die Möglichkeit einer bestehenden Kindesmisshandlung gedacht wird [50, 63, 68]. Fundiertes Wissen über körperliche Symptome, eine Bewusstseinsarbeit und ständige ärztliche Fortbildung sind dabei der erste Schritt zur Diagnose der Misshandlung [64]. Es gilt, den medizinischen Sachverhalt klar und unmissverständlich zu benennen und in einem sich anschließenden multiprofessionellen Behandlungs- und Hilfskonzept für die betroffenen Familie münden zu lassen.

Bei der Kindesmisshandlung muss zudem von einem chronisch-rezidivierenden Verlauf mit Tendenz zur Eskalation, die über die gesundheitliche Unversehrtheit hinaus bis zur Lebensbedrohung für das Kind reichen kann, ausgegangen werden [50]. Eine umfangreiche, nachvollziehbare Dokumentation ermöglicht und erleichtert Ärztinnen und Ärzten die erforderliche Diskussion mit der Familie sowie Initiation von Hilfen für die Familien.

Ein weiteres Ziel dieser Arbeit ist es, im Zusammenhang mit den erlangten Ergebnissen und der themenorientierten Literatur einen Algorithmus und Befunderhebungsbogen zu entwickeln, die in der klinischen Praxis angewendet und überprüft werden könnten. Als Grundlagen einer einheitlichen, vollständigen und sensibilisierten Anamnese- und Befunderhebung, Dokumentation und Diagnostik sollen sie zu einem verbesserten Erkennen von Risikofällen der Kindesmisshandlung und Fällen vorliegender Kindesmisshandlung führen.

## 1.2 Knochenbrüche bei Kindern – morphologische Besonderheiten

Die fetale Anlage des Skeletts ist mit dem Ende des 3. Embryonalmonats größtenteils erfolgt und wird mit der fetalen Ossifikation im 8.-9. Fetalmonat abgeschlossen, zum Zeitpunkt der Geburt verfügt das Kind über etwa 270 angelegte Knochen [92]. Postnatal verläuft die Reifung in drei Ossifikationsstufen und Perioden des Längenwachstums: zunächst entwickeln sich die Knochenkerne in den Epiphysen der kurzen und langen Röhrenknochen sowie der Hand- und Fußwurzelknochen, dann die der Apophysenkerne, abschließend erfolgt der knöcherne Epiphysenfugenschluss [36].

Die Diagnostik von Frakturen bei Kindern setzt die Kenntnis der Zeitabfolge der Knochenentwicklungsstadien voraus, Epiphysen und Knochenkerne werden erst mit der Kalkeinlagerung radiologisch fassbar. Die gelenkbildenden Enden der langen Röhrenknochen haben einen unterschiedlichen, im röntgenologischen Einzelbild nicht abbildungsfähigen Anteil an Knorpelsubstanz.

Ergänzende Möglichkeiten der Darstellung bestehen in Sonographie, Schichtbildverfahren wie der Computertomographie (Röntgenstrahlung) oder Kernspintomographie (Magnetresonanz) sowie nuklearmedizinisch mittels Szintigraphie [37].

Das kindliche Periost ist im Vergleich zu dem von Erwachsenen dicker, fester und durch eine stärkere Vaskularisierung biologisch aktiver [98]. Es ist diaphysär weniger fest mit dem Knochen verbunden als im Bereich der Metaphyse.

Aus diesen Bedingungen ergeben sich besondere, für das Kindesalter typische Frakturformen, die im Folgenden vorgestellt werden. Eine Klassifikation von kindlichen Frakturen in Anlehnung an die AO-Klassifikation für Erwachsene wurde 2006 von der Expertengruppe der AO Foundation vorgestellt und wird in dieser Arbeit als Klassifikationssystem für die Frakturen der langen Röhrenknochen angewendet werden [112].

Bei einem *Biegungsbruch* („bowing fracture“) fällt in der konventionellen radiologischen Diagnostik eine relative Verbiegung des betroffenen Knochens auf, die Kortikalis ist dabei beidseits intakt. An der konvexen Seite des Biegungsbruch entstehen Mikrofrakturierungen, die in der Heilungsphase mit der Ausbildung von Kallus erkennbar werden [37].

Bei dem *Grünholzbruch* handelt sich um einen diaphysären oder metaphysären subperiostalen Biegungsbruch mit Achsenknick. Charakteristisch ist die einseitige, nur an der Konvexität gebrochene Kortikalis mit intaktem oder minimal lädiertem Periost der gegenüberliegenden Seite [92]. Die Achsabweichung kann wenig ausgeprägt sein, so dass dieser Knochenbruch von radiologisch-chirurgisch wenig geübten Augen anfangs übersehen werden kann. Bei unzureichender Reposition oder mangelnder Immobilisierung kann es durch den Zug des einseitig intakten Periosts zu einer Verstärkung der Achsabweichung und asymmetrischen Kallusbildung kommen, aus der ohne entsprechende Korrektur oder den gezielten Bruch der Gegenseite eine bleibende Verbiegung des Knochens zur konkaven Seite der Frakturregion resultieren kann [37].

Bekannt sind verschiedene Formen von *metaphysären* Frakturen. Beim *Wulstbruch* kommt es ursächlich zu einer Stauchung der Längsachse des Knochens im Bereich der Metaphyse, vorrangig der langen Röhrenknochen. Radiologisch erkennt man eine Verwerfung der Kortikalis, die als „Wulst“ erscheint [92]. Die Spongiosa ist quer verlaufend verdichtet. Da es in der Regel nicht zu einer wesentlichen Achsabweichung kommt, ist eine Reposition selten erforderlich, die klinischen Auswirkungen können ebenso wie der radiologische Befund sehr diskret sein.

Bei der *Korbhenkelfraktur* („bucket handle fracture“- oder „torus fracture“) entsteht durch Kräfteinwirkung in horizontaler Richtung durch die Metaphyse wie beispielsweise durch Schleuder- und Rotationskräfte eine Serie von Mikrofrakturen durch die parallel zur Knochenachse verlaufenden Knochenbälkchen am Übergang zwischen Meta- und Epiphyse. Das Resultat ist eine herausgebrochene „Scheibe“ an diesem Übergang. Der Frakturspalt wird aufgrund des Verlaufs der Röntgenstrahlen oft erst nach Verkippung sichtbar und erscheint dann als „Korbhenkel“ oder als laterales Fragment („Eckfraktur“, „corner fracture“) [51, 113].

Eine weitere kindliche Frakturform stellen die *periostalen Reaktionen* („bone bruising“) dar. Durch die festere Haftung des kindlichen Periost am Knochen im Bereich der Metaphyse gegenüber der Diaphyse kann es bei Rotations- oder Scherkräften oder Akzelerations-Dezelerationstraumen zu einer Ablösung und Unterblutung des diaphysären Periosts ohne weiter in die Tiefe reichende knöcherne Läsionen kommen. Radiologisch fassbar wird diese Verletzung zunächst durch ein metaphysäres Aufhellungsband („metaphyseal translucency“), nach 5-10 Tagen anhand der periostalen Knochenneubildung [52].

Zu den *diaphysären* Frakturen zählt die *Spiralfissur*. Im anglo-amerikanischen Sprachraum trägt diese für Kleinkinder im Lauflernalter den Namen „*toddler's fracture*“ [18]. Es findet sich radiologisch eine dezente, spiralig verlaufende, undislozierte Fissur, die zumeist die Tibia, seltener das Femur, betrifft und leicht übersehen werden kann. Schmerzen sind bei oft fehlendem äußerlichen Befund schwer zu lokalisieren.

*Quer-, Spiral- und Schrägbrüche* umfassen die Gruppe der vollständigen diaphysären Brüche. Der Periostschlauch ist komplett zerrissen, die Bruchenden sind disloziert und erscheinen beim Kind deutlich gezackt. Dislokationen *ad axim*, *ad latus*, *ad peripheriam* und *ad longitudineum* kommen bei Kindern ebenso wie bei Erwachsenen vor, verlangen für die Entstehung im Lebensalter bis zu 2 Jahren aber eine besondere Sturzhöhe oder stärkere Gewalteinwirkung als eine Fissur oder ein Grünholzbruch.

In 15-20 % aller gelenknahen Frakturen des Kindes sind die *Epiphysen* mit betroffen [37]. Einteilungen dieser speziellen pädiatrischen Frakturen nahmen Aitken sowie Salter und Harris vor [104]. Epiphysenfugenverletzungen bergen das Risiko einer hemmenden Wachstumsstörung durch eine mögliche Schädigung des Stratum germinativum, der Blutversorgung oder einer Infektion bei offenen Frakturen [70].

Eine gesondert zu nennende Epiphysenverletzung ist der *Kantenabbruch*. Bei dieser Epiphysenfugenlösung wird ein kleiner metaphysärer Teil mit abgesprengt, der in der Heilungsphase zur einer überschießenden Kallusbildung führt und dann als „*corner sign*“ bezeichnet wird. Das dislozierte anheilende Knochenfragment sieht im ap-Röntgenbild wie ein „*kleines Ohr*“ aus [35, 51, 92].

Eine Differenzierung der kindlichen Frakturen im Bereich des *Schädels* erfolgt in *einfache, linear* verlaufenden Frakturen mit einem Frakturspalt von 1-2 mm mit Beteiligung eines einzigen Schädelknochens. Im Gegensatz dazu stehen die *komplizierten* Schädelfrakturen, zu denen alle ausgedehnten oder beidseitigen Frakturen mit Beteiligung mehrerer Schädelknochen und Kreuzung von Suturen, Frakturen mit einer Spaltweite ab 3 mm, Schädelbasisfrakturen und Impressionsfrakturen zählen [55, 90].

### 1.2.1 Geburtstraumatische Frakturen

Knöcherner Geburtsverletzungen kommen bei ca. 1-2 % aller Geburten vor [66]. Signifikant häufiger betroffen sind Kinder mit hohem Geburtsgewicht und Fehllagen, insbesondere der Beckenendlage. Geburtshilfliche Manöver können, da sie oft notfallmässig angewandte Manöver darstellen, vor allem durch Torsionen Frakturen hervorrufen [56, 92]. Dies ist sowohl bei der vaginalen Geburt als auch bei der Schnittentbindung möglich, ein Risiko für geburtstraumatische Frakturen besteht daher ebenso für normalgewichtige Kinder und Kinder in regelrechter Schädel-lage [82]. In der Mehrzahl handelt es sich bei geburtstraumatischen Frakturen um diaphysäre Knochenbrüche, die meisten betreffen mit einer Häufigkeit von über 90% die Clavicula in Schaftmitte oder lateral [92, 100]. Teilweise fällt die Verletzung bei symptomarmen Kindern erst durch den entstehenden Kallus auf. Mit deutlichem Abstand in der Häufigkeit erleiden Neugeborene auch Brüche des Humerus- und Femurschafts, die Inzidenz wird auf 0,13 pro 1000 Geburten geschätzt [81]. Es handelt sich meist um Schräg- oder Spiralbrüche im mittleren Schaftdrittel, die stärker disloziert sein können [100].

Im Bereich des Schädelknochen typisch für ein Geburtstrauma sind Impressionsfrakturen, morphologisch Grünholzfrakturen [106], sowie fissurale Frakturen vor allem parietal, durch den Gebrauch von Zangen und Saugglocken.

Epiphysäre geburtstraumatische Läsionen sind deutlich seltener und schwieriger zu erkennen [37]. Häufige Lokalisationen sind jeweils proximale und distale Bereiche von Femur, Humerus und Tibia. Eine metaphysäre Aussprengung kann ebenso vorliegen. Als Bestätigung der Diagnose einer Epiphysenfugenlösung gilt der nach 7 Tagen reichlich entstandene Kallus im Bereich der Läsion.

### 1.2.2 Knochenbruchheilung bei Kindern

Kenntnisse über den Ablauf der Knochenheilung bei Kindern ermöglichen neben der Kontrolle des Heilverlaufs und Erfolgs der Therapie auch forensische Informationen bei juristischen Fragestellungen.

Die Knochenbruchheilung verläuft in 3 Phasen. In der *Induktionsphase* besteht eine frische Fraktur mit deutlich erkennbarer Frakturlinie und scharf gekanteten Bruchenden. Bei unvollständigen Brüchen sind aufgrund der weniger eindeutigen radiologischen Darstellung indirekte Frakturzeichen wie umgebende Weichteilhämatome, verwischte Muskelkonturen oder das insbesondere bei Ellenbogengelenksnahen Frakturen bekannte Fettpolsterzeichen (nach Norell, Beldsoe und Izenstark) durch die Abhebung des gelenkumgebenden Fettpolsters bei traumatischen Gelenkerguss wichtig [34, 44].

Ab 7-10 Tagen wird im Röntgenbild Kallus sichtbar. Bis zum etwa 21. Tag handelt es sich um den noch weichen Faser- bzw. *Füll-Kallus* („soft callus“), daher können im Verlauf Korrekturen von Fehlstellungen erfolgen. Zu beachten ist die fehlende Übungs- und Belastungsstabilität zu diesem Zeitpunkt.

Ab dem 14.-90. Tag entsteht *harter Kallus* („hard callus“), der schließlich ab der 8. Woche im Rahmen der periostalen Knochenneubildung wieder resorbiert wird und ab dem 3. posttraumatischen Monat in lamellären Knochen umgewandelt wird [23, 34]. *Kugel- oder Reizkallus* mit ausgeprägter Kallusbildung in wolkiger Form entsteht durch mangelnde oder unterlassene Ruhigstellung der Fraktur.

Abgeheilte Frakturen bleiben einige Monate an einer Verdickung der Kortikalis sichtbar, der Markraum wird erst mit der Zeit wieder durchgängig. Bei Kindern werden geringe Fehlstellungen und Längendifferenzen rasch wieder ausgeglichen und sind im Langzeitverlauf, teilweise bereits ab dem 3. posttraumatischen Monat nicht mehr erkennbar [34].

Schädelfrakturen bilden keinen Kallus, eine genaue zeitliche Zuordnung dieser Frakturen ist nur unter zusätzlicher Berücksichtigung des Weichteiltraumas möglich [34].

### 1.3 Unfälle als Verletzungsursache

In Deutschland gibt es keine systematische bevölkerungsbezogene Statistik von Verletzungen, epidemiologische Aussagen sind daher schwer zu treffen. Aus den Krankenhausdiagnosestatistiken, die als jährliche Vollerhebung von dem Statistischen Bundesamt veröffentlicht werden, kann wenig über die Art einer Verletzung nach ICD-10 Code entnommen werden und keine Information über die Ursache der Verletzung. Uneinheitliche Daten ergeben Erhebungen wie EHLASS (European Home and Leisure Accidents Surveillance System), Haushalts- und Bevölkerungsbefragungen, Daten aus Mikrozensus, Zahlen der gesetzlichen Unfallversicherung sowie Schätzungen anhand der verschiedenen Daten in der Fachliteratur [103, 105].

Eine epidemiologische Darstellung von Unfallschwerpunkten bezogen auf Altersgruppe, Ursache und Unfallort sowie Unfallgeschehen wurde von Ellsäßer und Diepgen vorgenommen [31]. Nach Auswertung aller verfügbaren Datenquellen machen Sturzunfälle demnach bei Kindern unter 15 Jahren mit einer Morbidität von 700.000 Sturzunfällen jährlich einen häufigen Unfallmechanismus mit nachfolgender ärztlichen Behandlung aus [31].

Aus dem Lübecker Kindergesundheitsbericht geht hervor, dass die zweithäufigste Ursache einer stationären Therapie bei Kindern in Lübeck im Alter von 0-2 Jahren (18,6% Jungen und 16,6% Mädchen) Verletzungen und Vergiftungen waren, noch öfter werden in dieser Altersgruppe nur Atemwegserkrankungen therapiert [76].

Stürze machen anteilig an allen Unfällen ca. 50 -70 % der Unfälle im Kindesalter aus, wobei Säuglinge und Kleinkinder die am häufigsten betroffene Altersgruppe sind [17, 103].

Entwicklungsphysiologisch spielen mehrere Aspekte eine Rolle: bis zum 2. Lebensjahr bilden sich zunächst die Grundfunktionen der motorischen Entwicklung heraus, Feinmotorik und Schnelligkeit erlernt das Kind erst allmählich. Bei ausgeprägtem Bewegungsbedürfnis ist die Aufmerksamkeit vor allem auf die Koordination der Bewegungsmuster gerichtet und nicht auf die Bedingungen der Umgebung. Die Fähigkeit zum plötzlichen Abbruch von Bewegungen oder schnellem Reagieren beispielsweise auf Zurufe ist noch nicht gegeben. Auch die Koordination von Sehen und Motorik, vor allem das stereoskopische Tiefensehen und die Vorstellung vom Raum sind noch mangelhaft ausgebildet [103]. Weiterhin verfügen Säuglinge und Kleinkinder über keinerlei Gefahrenbewusstsein, dieses entwickelt sich erst ab etwa dem 5. Lebensjahr.

Die Unfälle ereignen sich, vor allem im ersten Lebensjahr, mit über 80% vorrangig im häuslichen Umfeld [17, 31]. In etwa 50% der Fälle steht ein Gegenstand mit dem Unfallgeschehen im Zusammenhang, im Säuglingsalter sind dies Wickeltische, Kinderbetten, Tischkanten, und bei zunehmendem Bewegungsradius auch Spielgeräte und Möbel [17].

Auch soziale Faktoren nehmen Einfluss: Kleinkinder verunfallen vermehrt in engen, unaufgeräumten Wohnungen mit hohem Lärmpegel, bei unregelmäßigen Essens- und Schlafenszeiten, einkommensschwachen Familien und sozial-emotional unruhigen Bedingungen [32, 78].

Eine viel und kontrovers diskutierte Frage ist diejenige nach dem Zusammenhang von Unfallmechanismus und resultierender Verletzung. Ein Beispiel ist die Diskussion über die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Sturz aus einer bestimmten Höhe zu einer Schädelfraktur beim Säugling oder Kleinkind führt [4, 25, 30, 51, 101, 129]. Neben der Sturzhöhe spielen auch weitere biomechanische Umstände wie die Beschaffenheit des Bodens, die Aktivität und das Gewicht des Kindes

sowie weitere Einflüsse auf die Kinetik, beispielsweise Schaukeln oder Rutschen, eine Rolle [10]. Die Diversität der Ergebnisse der genannten Studien zeigt jedoch, dass keine einheitlich anwendbare Formel existiert, nach der ein Unfall eine bestimmte Verletzung verursacht und somit die Bewertung des angegebenen Unfallmechanismus durch das medizinische Personal nach plausibel oder nicht plausibel zulässt.

## 1.4 Kindesmisshandlung

### 1.4.1 Definition des Begriffs Kindesmisshandlung

Der Begriff der Kindesmisshandlung umfasst ein großes Feld aller erdenklichen Schädigungen, die Kinder durch Eltern, Erziehungsberechtigte oder Dritte erleiden. Der Deutsche Bundestag definiert 1986 den Begriff der Kindesmisshandlung zurückgehend auf Bast wie folgt: „Kindesmisshandlung ist eine nicht zufällige (bewusste oder unbewusste) gewaltsame körperliche und/ oder seelische Schädigung, die in den Familien oder Institutionen geschieht und die zu Verletzungen, Entwicklungsverzögerung oder sogar zum Tode führt und die somit das Wohl und die Rechte eines Kindes beeinträchtigt oder bedroht“ [5, 27].

Der Leitfaden des Kinderschutz-Zentrums Berlin beschreibt die Kindesmisshandlung als ein Ereignis, welches in konkreten Situationen auftritt, aber als eine Variante von „allen möglichen Verhaltensweisen im Verhältnis zu den Kindern, die sich von unbedingter Achtung und liebevoller Zuwendung auf der einen Seite und bis hin zum Mord auf der anderen Seite erstreckt“ [63]. Dabei ist die Kindesmisshandlung „nicht eine einzelne isolierte Handlung, sondern ein länger andauernder Zeitraum, in dem das Kind geschädigt und beeinträchtigt wird in seiner Entwicklung“. Die Grenze, „welches Verhalten zu welchem Zeitpunkt in einer bestimmten Schicht unter bestimmten Umständen als Gewalt gegen Kinder angesehen wird, wird dauerhaft kontrovers diskutiert, ist nie absolut und dem ständigen Wandel unterworfen“ [63].

Aus medizinischer Sicht lässt sich die Kindesmisshandlung definieren als „Traumatisierung..., die zu einer Verletzung (Trauma) führt, das vermeidbar ist“ [88].

Jede Definition stellt darüber hinaus ein soziokulturelles Sinnkonstrukt dar, welches nicht nur gesellschaftlich, sondern auch individuell-moralischen und zeitabhängigen Werturteilen unterworfen ist [35, 42, 63]. Bewertet wird der Umgang mit Kindern dabei nach den jeweiligen Standards einer Kultur, Gesellschaft, Gesellschaftsschicht und letztlich der jeweiligen Familie.

In der hier vorgelegten Arbeit wird der Schwerpunkt auf der körperlichen Form der Gewalt gegen Kinder mit dem Resultat eines Knochenbruches liegen, jedoch sollen folgend alle Formen der Kindesmisshandlung vorgestellt werden, da ein paralleles Vorliegen mehrerer Misshandlungsformen nicht selten ist. Ärztinnen und Ärzte sollten bei einem Kind, bei dem der Verdacht auf Kindesmisshandlung besteht, immer in Hinsicht auf alle Formen der Misshandlung untersuchen.

#### 1.4.2 Epidemiologie der Kindesmisshandlung in Deutschland

Realistische Angaben zur Epidemiologie von Kindesmisshandlung sind aufgrund der geschätzt zu über 80% innerfamiliär stattfindenden Gewalt kaum möglich [42]. Die Dunkelziffer der Gewaltakte gegen Kinder ist extrem hoch, wobei sie die nicht bekannt werdenden Fälle von Kindesmisshandlung einerseits, aber auch die heute noch existierenden Folgen von gewaltsamen Erziehungspraktiken andererseits einschließt. Lediglich die Fälle, bei denen es zu einer Anzeige nach §225 StGB kam, erscheinen in der jährlichen polizeilichen Kriminalstatistik. In den Jahren 2000-2004 bewegten sich diese Zahlen zwischen 923 und 1409 Fälle deutschlandweit für Kinder unter 6 Lebensjahren, für Niedersachsen beispielsweise etwa 80 Kinder pro Jahr [83]. Schätzungen gehen jedoch von einer Anzeigequote von 1:5 bis 1:50 zugunsten der nicht angezeigten Fällen aus, auch Befragungen von jungen Erwachsenen ergeben höhere Zahlen von erlebter Misshandlung in der Kindheit [42, 83].

Neben der polizeilichen Kriminalstatistik existieren noch wenige weitere Studien zur Häufigkeit von Kindesmisshandlung in Deutschland. Eine Längsschnittstudie des Instituts für Kinder- und Jugendpsychiatrie der Universität München (Altersmedian der Kinder 48 Monate) ergab, dass bei gezielter klinischer Untersuchung 2 bis 3 % aller stationär behandelten Patienten Symptome von Misshandlung oder Vernachlässigung aufwiesen. Die Zahlen lagen damit um das Dreifache höher als vor und, interessanter Weise, auch nach der Studie. Eine Wiederholungsstudie an der Freiburger Universitätskinderklinik bestätigte diese Ergebnisse [38, 68, 120].

Hinweise zur Dunkelziffer erbrachten auch Projekte in den Städten Delmenhorst und Cottbus. In Delmenhorst ergab sich eine Verdreifachung der Zahlen von Kindesmisshandlung nach Schulung des Personals und Implementierung eines Erfassungsmoduls in der Kinderklinik, ähnliche Zahlen wurden in Cottbus ermittelt, die im Jahre 2005 Anzeichen von durch Gewaltverletzungen bei 6% der Kinder erkannten [32].

Für Niedersachsen wurde die Zahl der bekannten Fälle von körperlicher Kindesmisshandlung nach §225 in den Jahren 1998-2000 mit 0,4 Fällen pro 1000 Kindern in pädiatrischen Praxen angegeben, alle 12 Wochen ist demnach ein Fall zu verzeichnen [28]. Die gleichen Zahlen ergaben sich für 26 Beobachtungspraxen in Hamburg [8].

Ellsäßer ermittelte nach der Krankenhausdiagnosestatistik für die Jahre 2000-2004 unter der ICD-10-Ziffer T74 (Missbrauch von Personen) zwischen 1,5 und 2,8/ 10000 Kinder unter 1 Jahr, und 0,4-0,7/ 10000 Kinder im Alter von 1-4 Jahren mit Kindesmisshandlung als Aufnahmediagnose [32].

Ob die tatsächliche Anzahl der Misshandlungen von Kindern in den letzten Jahren zunimmt oder nur deren öffentliche Wahrnehmung, ist derzeit nicht bekannt. Es gibt aber zumindest Hinweise darauf, dass Erziehungsschwierigkeiten und Überforderungssituationen bei Eltern in unserer Gesellschaft zahlreicher werden [64].

### 1.4.3 Formen der Kindesmisshandlung

Die Kindesmisshandlung kann 4 verschiedene Formen annehmen [11, 63]:

- körperliche Misshandlung
- sexuelle Misshandlung
- seelische Misshandlung
- Vernachlässigung, bei der noch eine Unterteilung in *körperliche* und *seelische* Vernachlässigung (Deprivation) vorgenommen wird.

Eine seltene Form der Kindesmisshandlung ist das *Münchhausen-Stellvertreter-Syndrom*, bei der eine dem Kind nahe stehende Person, zumeist die Mutter, mit einer schweren Persönlichkeitsstörung behaftet ist. Diese produziert absichtlich auf vielfältige Weise Krankheitssymptome bei dem Kind, wobei das Ziel die wiederholten ärztlichen Untersuchungen und die damit verbundene Aufmerksamkeit sind. Die Verursachung von Knochenbrüchen ist ebenso möglich wie alle anderen Arten von Verletzungen.

### 1.4.4 Zeichen der körperlichen Gewalt

Die Haut ist als größtes Organ des Körpers in den meisten Fällen von Misshandlung mit betroffen [114]. Unerklärliche Hämatome unterschiedlichen Alters gelten als starker Hinweis auf Kindesmisshandlung [11, 12, 35, 51, 68]. Zudem werden bei nicht-mobilen Säuglingen unter 9 Monaten („pre-cruisers“) weniger als 2% tatsächlich unfallbedingte Hämatome gefunden: „Those who don't move rarely bruise“ [117]. Die wichtigsten Kriterien zur Beurteilung von Hämatomen sind die Lokalisation und Form der Hämatome, daneben deren Farbausprägung [51, 113]. Bekannt sind typische Lokalisationen für akzidentelle und misshandlungsverdächtige Verletzungen (Abb. 1).

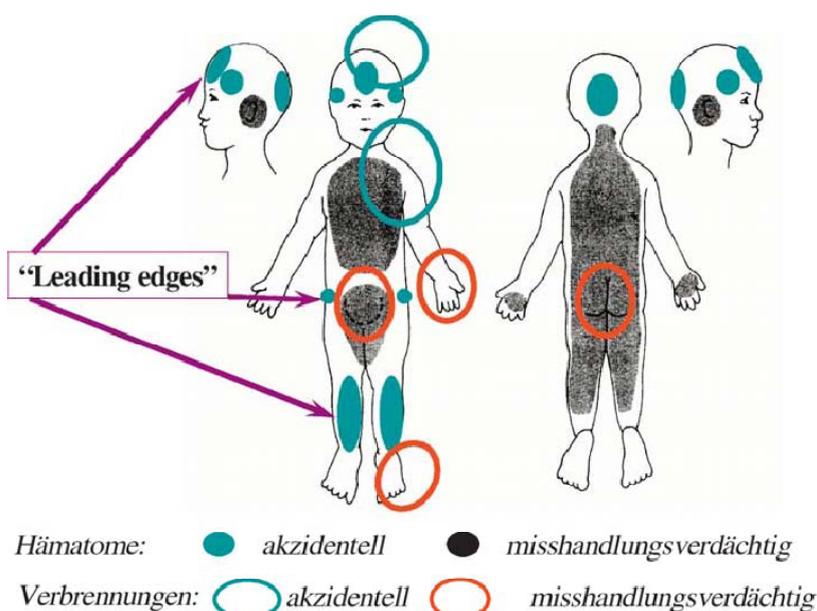


Abb. 1: Lokalisationen von Hautläsionen akzidentell und misshandlungsverdächtig [51]

Für die Bestimmung des Alters einer Läsion existieren zwar Gesetzmäßigkeiten und Farbtafeln (zunächst rot-blau-violett, im Verlauf grün, gelb eher mindestens 18-24 Stunden alt), intra- und interindividuell liegen allerdings starke Variationen vor. Es wird vermutet, dass häufig misshandelte Kinder zu schnellerer Hämatomheilung neigen [51]. Tabellen für den Zeitverlauf der Hämatomheilung bei Erwachsenen können aufgrund der wesentlich dünneren Haut der Kinder nicht übertragen werden.

Thermische Verletzungen zählen ebenfalls zu den Manifestationen der Kindesmisshandlung. Strumpfförmige oder symmetrisch lokalisierte Verbrühungen und Verbrennungen sowie die charakteristischen Male von brennenden Zigaretten sind nur einige Beispiele.

Verletzungen der Mundschleimhaut und Mundhöhle entstehen unter anderem bei frustranen Fütterversuchen [88, 114], Verletzungen der Ohrmuschel durch heftigen Zug. Die Signifikanz der Assoziation zwischen Hämatomen und traumatischer oder nicht-traumatischer Verletzungsursache bei jungen Kindern ist jedoch fraglich, Valvano et al. konnten insbesondere bei jungen Kindern keine Entstehung von Hämatomen, unabhängig von Lokalisation der Verletzung, Unfallhergang oder Misshandlungshintergrund, feststellen [127].

#### 1.4.5 Der Knochenbruch bei Kindesmisshandlung

Es gibt einige beschriebene Formen und Merkmale von Knochenbrüchen, die sich überdurchschnittlich häufig bei körperlicher Kindesmisshandlung feststellen lassen.

Dazu zählt in erster Linie die *Mehrzeitigkeit* der Frakturen mit dem Nebeneinander von frischen und bereits in Heilung befindlichen Frakturen [28, 35, 40, 53, 68, 89, 92].

Als *morphologische Merkmale* gelten beispielsweise *metaphysäre Absprengungen*. Sie werden häufig als pathognomonisch für eine misshandlungsbedingte Fraktur genannt und sind bereits unmittelbar nach dem Ereignis nachweisbar. Nach neueren Erkenntnissen handelt es sich hierbei um multiple subphyseale Mikrofrakturen, die an der Verbindung zwischen Metaphyse und eigentlicher Physis durch Schleuder- und Rotationskräfte entstehen und parallel zur Wachstumsfuge verlaufen [53]. Die hierzu erforderlichen Kräfte werden bei akzidentellen Unfällen im Kindesalter kaum erreicht.

Weitere metaphysäre Frakturen mit häufigem Auftreten bei Kindesmisshandlung stellen die „*corner fractures*“, die „*bucket handle fractures*“ und die „*flake fracture*“ (Erkerfraktur) dar [51, 100, 113].



Abb. 2: Korbhenkelbruch („*bucket handle fracture*“), metaphysäre Absprengung („*corner fracture*“) [34]

*Periostale Reaktionen* als Hinweis auf Kindesmisshandlung entstehen vor allem bei Säuglingen [91].



Abb. 3: periostale Reaktionen [34]

*Lokalisationen*, die als prädiktiv für ein nicht-akzidentelles Geschehen gelten und bei denen von einer hohen Spezifität für Kindesmisshandlung ausgegangen wird, sind *Rippen- und Rippenserienfrakturen*, die durch das feste Umfassen und Komprimieren des kindlichen Thorax, beispielsweise während eines Schüttelaktes („shaking baby syndrom“) entstehen können. Ebenso eine hohe Spezifität besteht für *Frakturen der Wirbelkörper*, des *Brustbeins* und des *Schulterblattes* [18], da hier die Einwirkung einer großen Energie zur Entstehung einer Fraktur erforderlich ist, welche sonst allenfalls durch einen Verkehrsunfall erreicht werden kann.

*Diaphysäre Frakturen* der langen Röhrenknochen, darunter sowohl Schräg- als auch Querfrakturen, sind zwar weniger spezifisch für Kindesmisshandlung, sie treten jedoch 4-mal häufiger auf als metaphysäre Brüche [113, 118]. Besonders im ersten und zweiten Lebensjahr können sie auf Kindesmisshandlungen hinweisen [91]. Welche Knochen bevorzugt betroffen sind, variiert in den Studien sehr [73].

Bei *Schädelfrakturen* werden komplizierte Frakturen mit einer deutlich höheren Wahrscheinlichkeit mit Kindesmisshandlung in Verbindung gebracht [14, 55, 60, 90]. Kriterien, die auf eine misshandlungsbedingte Schädelfraktur hinweisen, sind:

- multiple oder komplexe Schädelfrakturen
- Impressionsfraktur
- Frakturspaltweite > 3mm
- wachsende Schädelfraktur
- Kreuzung einer Naht durch die Fraktur
- Fraktur, die nicht parietal lokalisiert ist
- intrakranielle Verletzungen im Zusammenhang mit der Fraktur
- zusätzlich andere Frakturen

Zahlreiche klinische Studien haben jedoch in übereinstimmenden Ergebnissen gezeigt, dass die Differenzierung der Verletzungsursache vor allem in Hinsicht auf traumatisches und nicht-traumatisches Geschehen anhand der Frakturmorphologie allein nicht möglich ist, da sowohl Unfälle als auch Misshandlungen alle Formen von Frakturen verursachen können.

## 1.5 Risikofaktoren und Ursachen für familiäre Gewalt

Wesentliche Grundlage aller Betrachtungen von Ursachen und Risiken für Kindesmisshandlung ist die Tatsache, dass es sich nie um ein einfaches, eindimensionales Ursache-Wirkungsmodell handelt, sondern vielmehr um ein „vielgestaltiges, kontextuelles Mehrpersonen-Geschehen, das sich laufend verändert. Es ist von Hintergründen und Vorgeschichten beeinflusst. (...). Es ist dies ein Prozess von hoher Komplexität, der emotional, interaktiv und interpretativ, vor allem aber grundsätzlich konfliktreich sich ständig neu erzeugt“ [63].

Grundsätzlich gilt, dass Kindesmisshandlung alle Kinder betreffen kann, unabhängig von sozialem Status, familiärem Hintergrund, Rasse und ethnischer Zugehörigkeit sowie Kulturkreis [59]. „Jeder Mensch ist potentiell gewaltbereit“ [63].

Bekannt sind Risikofaktoren, die die Wahrscheinlichkeit für Kindesmisshandlungen insbesondere bei parallelem Auftreten erhöhen [63]. Als Grundlage des Entstehens von Gewalt gegen Kinder steht fast immer die übersteigerte Erwartung der Eltern an das Kind, das Missverstehen der kindlichen Bedürfnisse und daraus resultierende falsche Reaktionen der Eltern auf das Kind [59]. Ist zudem die Belastung der Eltern durch verschiedenste äußere Faktoren hoch, steigt die Gefahr einer gewaltgeprägten Eskalation. Die Anwendung von Gewalt stellt oft einen Versuch des Anwenders dar, eigene Ängste abzuwehren, die „Komplexität von Lebensproblematiken zu reduzieren und ‚auf einen Schlag‘ aufzulösen“ [121]. Der „Versuch der Herstellung von Kontrolle (...) beinhaltet dabei (...) gleichzeitig einen Kontrollverlust“ und kann durch dieses „Spannungsverhältnis zwischen Macht und Ohnmacht den Gewaltprozess in Gang halten“ [121].

Die bekannten Risikofaktoren, die im Folgenden vorgestellt werden, sind zum Großteil signifikant. Essentiell ist jedoch, dass „eine statistische Korrelation nicht gleichbedeutend ist mit einem kausalen Zusammenhang“ [85]. Dieser Aspekt muss bei der Bewertung der Risikofaktoren stets beachtet werden. Seine Relevanz ergibt sich aus der Studie von Lane und Dubowitz über die Kompetenz von Chirurgen hinsichtlich des Erkennens von Kindesmisshandlung anhand von konstruierten Fallbeispielen. Hier zeigte sich, dass Faktoren wie Bildungsstand der Eltern und ethnische Zugehörigkeit, die in der Untersuchung variabel verändert wurden, die Bewertung nach traumatischen und nicht-traumatischen Verletzungen beeinflussen [71].

#### 1.5.1 Ökonomisches Umfeld

Die sozio-ökonomischen Lebensumstände scheinen vorrangige Belastungsfaktoren darzustellen, eigenständig spielen sie bei der Entstehung von Kindeswohlgefährdung eine geringere ursächliche Rolle.

Soziale Benachteiligung ist gekennzeichnet durch materielle, kulturelle und soziale Armut. Konstellationen, die besonders häufig mit Armut assoziiert sind, umfassen Alleinerziehende, kinderreiche Familien, Migranten und Arbeitslose [109]. Arbeitslosigkeit ist zudem häufig gekoppelt mit einem Gefühl der fehlenden Zukunftsperspektive und Chancenlosigkeit. Soziale Isolation und Ausgrenzung, wenig Stabilität, das Gefühl der Überforderung sowie mangelnde soziale Unterstützung tragen weiter dazu bei, dass der Familie Hilfen zur Meisterung der Lebensumstände fehlen, ebenso wie Ressourcen zur Konfliktbewältigung und Änderung der sozio-ökonomisch misslichen Lage [12, 28, 33, 40, 63, 68].

Zusätzlich sind auch die äußeren Lebensumstände von sozio-ökonomisch benachteiligten Familien ein potentieller Risikofaktor: der Wohnraum der Familien ist oft begrenzt, viele Personen leben auf engem Raum. Die Umgebung kann nicht immer kindgerecht oder kindersicher gestaltet werden, es fehlt an gesunder Nahrung, passender Kleidung, Spielzeug und Lernmaterial. Dabei spielt nicht nur die familiäre Wohnung als engster Lebensraum, sondern auch die Umgebungsbedingungen, beispielsweise des Stadtteils, als mehr oder weniger lebenswert und familienfreundlich nachgewiesen eine Rolle [42].

### 1.5.2 Familiäre Konstellationen

Ein Risikofaktor für die Entstehung von Kindesmisshandlung ist ein Defizit der Elternkompetenz, wie oft bei der Elternschaft im Jugend- oder jungen Erwachsenenalter [53, 96]. Schlechte Vorbereitung auf die Elternrolle, unzureichendes Wissen und Überforderung mit der Versorgung und Pflege des Kindes, seiner Entwicklung und Erziehung spielen eine Rolle. Durch die immer weniger verbreiteten Großfamilien fehlt die Möglichkeit für junge Eltern, von Erfahrungen älterer Familienmitglieder zu profitieren.

Oft bestehen auf Seiten der Eltern Ansprüche und Vorstellungen von der Erfüllung der Elternrolle, die nicht eingehalten werden können. Potenzierend bei diesem Aspekt wirken sich ungewollte Schwangerschaften, rasche Geburtenfolge und Einelternschaften aus [63].

Zu den Risikofaktoren zählt weiterhin ein niedriger Bildungsstand der Eltern, der eine fixierte Positionierung der Familie auf einem niedrigen sozialen und wirtschaftlichen Niveau begünstigen kann und durch eine frühe Elternschaft noch gefördert wird. Diskutiert wird der Faktor der sozialen Vererbung von ungünstigen Lebensumständen von Generation zu Generation [96].

Alkohol- und Drogenabusus wirken ebenso wie chronische oder psychiatrische Erkrankungen oder eine unterdurchschnittliche Intelligenz der Eltern als Stressor. Diese Faktoren führen vor allem durch die veränderte Fähigkeit der Wahrnehmung der Bedürfnisse der Kinder sowie einer niedrigeren Hemmschwelle gepaart mit einer erhöhten Risikobereitschaft zu einem gesteigerten Misshandlungsrisiko [64, 96]. Die meisten misshandelnden Eltern scheinen jedoch keines dieser Merkmale aufzuweisen.

Eine eigene gewaltreiche Kindheit der Eltern wird als Risikofaktor unterschiedlich bewertet. Nach dem transgenerationalen Ansatz spielen biographische Belastungsfaktoren eine große Rolle, bis zu einem Drittel der Eltern mit eigener Gewalterfahrung in der Kindheit neigen danach dazu, ihre Kinder ebenfalls zu misshandeln [63, 96]. Das Verhalten des Säuglings scheint, fehlinterpretiert, eine Projektion und Aktivierung der selbst erlittenen Verletzungen und von unverarbeiteten biographischen Konflikten auszulösen, so dass es zu Gewaltausbrüchen kommt und Teufelskreise entstehen [53].

Als Hintergrundfaktor gelten auch Aspekte der biologischen Vererbung von Persönlichkeitsmerkmalen wie Impulsivität, negative Emotionalität und geringe Planungsfähigkeit, die zu dem Fortbestehen von Kindeswohlgefährdung über Generationen hinweg beitragen können [64, 96].

Anhaltende Partnerschaftskonflikte, wechselnde Partnerschaften, Patchworkfamilien und Stiefelternschaften bedeuten einen möglichen Beitrag zur Instabilität von Familien.

In Konstellationen, die Familien zu „Hochrisikofamilien“ machen, wachsen nach Schätzungen in Deutschland 5% aller Kinder, somit 30.000 Kinder eines Geburtsjahrganges auf [85].

### 1.5.3 Besonders gefährdete Kinder

Zu der Risikogruppe der besonders gefährdeten Kinder zählen Kinder unter 2 Lebensjahren, wobei diese Altersgrenze in der Literatur uneinheitlich zwischen 1 und 3 Jahren angegeben wird [21, 23, 50, 65, 75, 96, 100].

Kinder, die in Familien „besondere“ Positionen inne haben, wie Erstgeborene, ungewollte Kinder oder Stief- und Pflegekinder sind einem erhöhten Misshandlungsrisiko ausgesetzt [100].

Ebenfalls häufiger betroffen sind Kinder, die vermehrter Aufmerksamkeit oder Pflege bedürfen, darunter Frühgeborene oder Kinder nach komplizierter Schwangerschaft und Neonatalperiode [96].

Bekannt ist, dass bereits perinatal im Falle einer Trennung von Mutter und Kind die Bindung der Mutter zum Kind („bonding“) beeinträchtigt werden kann und das Risiko für Kindesmisshandlung erhöht wird. Diese Erkenntnis hat in den 1980er Jahren zu Veränderungen auf den Wochenstationen mit Einführung des „Rooming in“ und der Ermöglichung des engen Kontaktes zwischen Eltern und Kindern, bei denen nach der Geburt eine stationären medizinischen Versorgung erforderlich ist, geführt.

Ein Risiko zeigt sich weiterhin für Kinder mit angeborenen und chronischen Erkrankungen sowie Behinderungen, Missbildungen oder geistigen Schwächen und Entwicklungsverzögerung [42, 43, 96].

Daneben können auch frühkindliche Regulationsstörungen die Eltern extrem belasten [93]. Trotz Einschätzung der Eltern, das Kind sei „schwierig“ oder „anstrengend“, kann objektiv eine erkennbare Problematik fehlen. Das mangelnde Wissen der Eltern über die zu erwartenden Fähigkeiten eines Kindes je nach seinem Entwicklungsstand und die Ansprüche eines Kindes sind oft der Grund von Schwierigkeiten im Umgang mit dem Kind und führen zu Frustrationen [96].

### 1.5.4 Die Vorstellung des Kindes in der Praxis oder Notfallambulanz

Eine genaue Beobachtung der Eltern, der Eltern-Kind-Beziehung und des emotionalen Zustands der Eltern bei der Erstvorstellung kann sehr aufschlussreich sein.

Eltern von Kindern mit Unfällen erscheinen besorgt, aufgeregt oder emotional angespannt. Nach einem akzidentellen Geschehen wird unverzüglich eine Ambulanz aufgesucht.

Misshandelnde Eltern können desinteressiert sein, notwendige weitere Diagnostik ablehnen und dem Ausmaß der Verletzung unangemessen reagieren. Dazu gehört eine Latenz zwischen Unfall und Aufsuchen einer medizinischen Einrichtung. Eltern geben an, auf eine Besserung der Symptomatik gewartet zu haben. Das Kind wurde vielleicht noch nach dem Unfall umgezogen oder gebadet, um es in einem „besseren Zustand“ vorzustellen. Andererseits kann auch ein auffallend besorgtes Verhalten vorliegen.

Eine Vorstellung erfolgt vielleicht wegen einer anderen Ursache wie Fieber oder einer Gastroenteritis, wogegen auf die möglicherweise sogar offensichtlich vorliegenden Verletzungen seitens der Eltern nicht eingegangen wird.

Auch Mehrfachvorstellungen wegen verschiedenster Erkrankungen sind möglich. Dabei kann ein Wechseln der medizinischen Einrichtung durch die Eltern den Zustand des verletzten Kindes schwer nachvollziehbar machen.

### 1.5.5 Zweifelhafte Angaben zum Unfallhergang

Ein in der Literatur zahlreich betonter Hinweis auf eine mögliche Kindesmisshandlung als Verletzungsursache ist die präsentierte Geschichte des Unfallherganges. Die wichtigsten Indikatoren sind Kongruenz, Konstanz und Plausibilität des geschilderten Unfallmechanismus, der sich mit dem klinischen Befund decken sollte [33]. Weiterhin liegen eventuell zusätzliche Verletzungen zu den eigentlichen, zu der Vorstellung führenden Verletzungen vor.

Neutrale Zeugen können Informationen zur Bestätigung eines Unfallhergangs geben, allerdings stehen sie bei den zumeist in der häuslichen Umgebung stattfindenden Unfällen von Säuglingen und Kleinkindern selten zur Verfügung.

Oft wird behauptet, das Kind hätte sich die Verletzung selbst beigebracht [11]. Der Entwicklungsstand des Kindes gibt dabei deutliche Hinweise darauf, in wie weit das Kind überhaupt schon in der Lage ist, Verletzungen aufgrund der eigenen Mobilität zu erleiden. Unablässig zur Beurteilung ist hier die Kenntnis der Meilensteine der kindlichen Entwicklung und eine genaue Untersuchung des Entwicklungsstandes des Patienten.

Häufiger werden als Unfallverursacher auch Geschwisterkinder oder Kinder aus dem Umfeld des Patienten bezichtigt [11]. Diese Tatsache ist schwer zu überprüfen, auch hier muss das Ausmaß der vorliegenden Verletzung mit den altersentsprechenden Möglichkeiten des angeblichen „Verursacherkindes“ abgeglichen werden.

Teilweise werden unglaubwürdige Erklärungen für Verletzungen spontan und früh abgegeben, bevor überhaupt vom medizinischen Personal danach gefragt wurde [11].

Auch die Angabe, für eine Verletzung kein auslösendes Trauma erinnern zu können, sollte abgewogen werden auf der Basis der Schwere des klinischen Befundes. Je gravierender die Verletzung des Kindes und umso jünger das Kind ist, desto unglaubwürdiger erscheint es, dass ein von den Eltern unbemerkter akzidenteller Ursprung der Verletzung besteht.

### 1.6 Differentialdiagnosen von Frakturen bei Kleinkindern

Bei Verletzungen, deren ursächliches Trauma nicht adäquat erscheint, sollte neben der Verfolgung des Verdachts der Kindesmisshandlung auch der Ausschluss einer möglichen Ursache wie Stoffwechsel-, Blut- und Gerinnungserkrankung durchgeführt werden.

Hauptdifferentialdiagnose bei knöchernen Verletzungen ohne Trauma sind metabolische Knochenerkrankungen [23]. Dazu zählen Rachitis und Skorbut, die beide in der heutigen Ernährungslage in der ersten Welt kaum mehr vorkommen. Die Diagnose dieser Erkrankungen gelingt wenig aufwendig über laborchemische Tests und typische radiologische Befunde.

Eine weitere wichtige Differentialdiagnose ist die Osteogenesis imperfecta. Unter den 4 Subtypen können die milderen Formen 1 und 4 erstmals auffallen, wenn das Kind zunehmend mobil wird und die porösen Knochen brechen. Dabei ist vor allem die Diaphyse betroffen, „corner fractures“ kommen fast nie vor. Die schweren Formen 2 und 3 sind derart beeinträchtigend, dass sie frühzeitig durch Fehlbildungen des Skeletts, zahlreiche Frakturen prä- und perinatal sowie zusätzlichen Organfehlbildungen auffallen. Die Verwechslungswahrscheinlichkeit einer Kindesmisshandlung

mit der Osteogenesis imperfecta liegt bei 1: 300000, da neben skelettalen Befunden klinische Merkmale wie Schwerhörigkeit, Zahnauffälligkeiten, Schaltknochen (sogenannte wormian bones) und eine positive Familienanamnese vorliegen [51].

Weitere Differentialdiagnosen für knöcherne Verletzungen sind:

- Geburtstraumen,
- Frühgeborenenosteopenie, Frakturen bei alltäglichen Handlungen und Physiotherapie sind hier möglich [48]
- Metabolische Erkrankungen: Rachitis, Skorbut (siehe oben), Menkes Syndrom, Mukopolysaccharidose II,
- Medikamente: MTX, Prostaglandin E, Hypervitaminose A,
- Infektionen: Osteomyelitis, kongenitale Syphilis,
- neuromuskuläre Erkrankungen: Spina bifida, infantile Cerebralparese
- Neoplasien: Leukosen, Metastasen, Histiozytose X.

Die erforderliche Diagnostik umfasst neben einer ausführlichen Anamnese mit Familienanamnese diverse laborchemische Parameter und mikrobiologische Untersuchungen zur Abklärung von bakteriellen und viralen Erkrankungen: Blutbild, Blutgerinnung, Serologie, Toxikologie und Urinuntersuchungen. Ergänzend erforderlich ist die Bildgebung mit Röntgendiagnostik, MRT und Sonographie. Neuerdings können auch genetische Untersuchungen bei der Diagnostik hilfreich sein, beispielsweise bei Gerinnungsstörungen durch das Ehlers-Danlos-Syndrom [16].

## 1.7 Erziehung und Kindesmisshandlung im Wandel der Zeit

### 1.7.1 Kindesmisshandlung in der öffentlichen Wahrnehmung – ein Beispiel

In den letzten Jahren ist das Thema der Kindesmisshandlung mit der ausführlichen Darstellung einiger besonders gravierender Fälle von Kindesmisshandlung in der Presse in das Licht der Öffentlichkeit gerückt. Anhand von Schicksalen wie dem des kleinen Kevin in Bremen stellt sich die Spitze eines Eisberges dar, die durch die Grausamkeit der beteiligten Erwachsenen und die ausgeprägte Leidensgeschichte des Kindes extrem schockierend ist.

Nachfolgend stehen hier Auszüge eines Artikels aus dem „Bremer Weserkurier“, in dem der „Fall Kevin“ wochenlang Thema war und der in Politik und Behörden personelle Konsequenzen nach sich zog (Abb. 4).

#### Misshandelt bis zum Tod (Gundel 05.01.2007)

Kevin wurde misshandelt, bis er starb. Er wurde geprügelt, seine Arme wurden verdreht, er wurde mit dem Kopf gegen eine harte Fläche wie etwa eine Wand geschlagen. (...) Der Zweijährige wurde nicht nur einmal misshandelt, sondern immer wieder. (...) Als Täter (...) kommt (...) Ziehvater Bernd K. (39) in Frage. Der hatte Bein- und Rippenbrüche, die noch zu Lebzeiten bei dem Jungen aufgefallen waren, seinerzeit etwa damit erklärt, Kevin sei mit einem Bein zwischen die Stäbe des Kinderbettes geraten, zudem sei er von einer Nachbarin fest gedrückt worden. Das Gutachten widerlege das eindeutig, betonte Klein, Leiter der Staatsanwaltschaft Bremen. Dort heiÙe es: „Es ist unwahrscheinlich bis ausgeschlossen“, dass ein Kind dreimal den gleichen Unfall habe, der jedes Mal zu den selben Knochenbrüchen führe. Vielmehr sei von einer „gewaltsamen Behandlung“ des Jungen auszugehen. Diese „gewaltsame Behandlung“ ließ fast keinen Knochen des Zweijährigen heil. Kevin lernte dem Vernehmen nach nie Laufen, bei einem seiner Krankenhausaufenthalte stellten die Ärzte eine so genannte Liegeplatte fest. Die Gerichtsmediziner haben insgesamt 24 Knochenbrüche an der Leiche des Jungen gefunden (...). Arme und Beine seien zum Teil mehrfach gebrochen gewesen. Dazu kämen Einblutungen und blaue Flecke - typisch für Prellungen und Stauchungen. (...) Diese (Phasen der Misshandlung) beginnen mit der Zeit vor September 2004 - damals kam das Kind mit mehreren Rippen- und Knochenbrüchen ins Krankenhaus - und enden kurz vor Kevins Tod. Die jüngsten Knochenbrüche - es waren mindestens fünf - hat der Junge höchstens 24 Stunden überlebt. Die Brüche lösten eine Fett-Embolie aus, die erst die Lunge und dann das Herz versagen ließ. (...)

Abb. 4: Auszüge aus einem Artikel aus dem Weser Kurier Bremen 05.01.2007 [45]

### 1.7.2 Gewalt in der Erziehung

Der Tatbestand der Kindesmisshandlung gelangte erst in der Mitte des letzten Jahrhunderts zunehmend in den Blickpunkt von Wissenschaft und Öffentlichkeit. Dabei ist die Misshandlung von Kindern kein Phänomen unserer Zeit, verändert hat sich die gesellschaftliche Wahrnehmung von Gewalt in der Erziehung hin zu einer nicht zu akzeptierenden und zu tolerierenden Erziehungsmethode.

Die Geschichte von Kindheit und Erziehung ist nach de Mause „ein Alptraum, aus dem wir gerade erst erwachen“ [79]. Beziehungsformen zwischen Eltern und Kindern erstrecken sich über „Infantizid, Weggabe, Ambivalenz, Intrusion, und Sozialisation über die Jahrhunderte der abendländischen Kultur“. Hinweise auf die gängige körperliche Züchtigung von Kindern, ihrer Misshandlung bis hin zur Kindstötung aus religiöser, wirtschaftlicher oder gesellschaftlicher Motivation finden sich in allen Kulturen. Auch in der Bibel steht in den Sprüchen des Alten Testaments bei Salomon: „Wer seine Rute schont, der hasst seinen Sohn, wer ihn aber liebt, der züchtigt ihn beizeiten“ [13].

Die Rolle des Kindes als Arbeitskraft etablierte sich verstärkt im 16. und 17. Jahrhundert, zeitgleich wurde ein größeres Gewicht auf Erziehung und Schulwesen gelegt, um die in den Kindern

angelegten Fähigkeiten besser ausnutzen zu können. Prägend bei allen Umgangsformen mit Kindern war jedoch der Gedanke, dass „das Kind den Eltern gehörte“, Schläge und Gewalt waren dabei ein „wirksames Mittel der moralischen Erziehung und trafen den zukünftigen Herrscher und den Bauernsohn gleichermaßen“ [9].

Die Begriffe der Erziehung und gezielten Disziplinierung entstehen erst später als ein Phänomen der bürgerlichen Gesellschaft [3]. Erziehungstheorien und –ziele verfolgten die Ausbildung und Anpassung der Kinder an die gesellschaftlich vorgegebenen Rollen. Die gewählten Methoden beinhalteten noch immer unmenschliche und kinderunfreundliche Praktiken, die körperliche Züchtigung wurde zu einem regelhaft angewendeten Erziehungsmittel, nicht selten mit Überschreitung der Grenze zur Misshandlung.

Das Erkennen dieser Grenzüberschreitung entwickelte sich nur langsam, die Gründung des ersten Vereins zum Schutz von Kindern erfolgte 1875, nachdem in den USA der Fall eines misshandelten Adoptivkindes die Öffentlichkeit bewegt hatte [39]. Zeitgleich wurde auch in Deutschland ein Kinderschutzverein gegründet. Ein Tierschutzverein hatte schon Jahre zuvor existiert.

Mit Pädagogen wie Maria Montessori entstand zu Beginn des 20. Jahrhunderts ein neuer erzieherischer Ansatz (z.B. 1906 Eröffnung des ersten „Kinderhaus“). Montessoris Theorie verfolgte die Idee, dass das Beobachten des Kindes durch den Lehrenden dazu führt, die für das Kind geeignete Didaktik anzuwenden, um den Lernprozess eines Kindes optimal zu fördern. Individualität und Eigenwert des Kindes, gepaart mit Respekt und Achtung, sollten das Kind bei der Entwicklung einer eigenständigen Persönlichkeit unterstützen und anleiten.

Die Theorie der Reformpädagogik, bei der die individuelle Entwicklung der Kinder und die Förderung freien Denkens, Kreativität und Persönlichkeit im Fokus stand, wurde in den ersten Dekaden des 20. Jahrhunderts auch in den von Rudolf Steiner erdachten Waldorfschulen und dem Lern- und Erziehungsmodell von „Summerhill“ nach den Vorgaben von A.S. Neill umgesetzt. Durch die in den 1960ern beginnende Veränderung der Gesellschaft zu immer mehr Freiheit und Individualismus des Einzelnen wandelte sich auch die Einstellung zur Kindererziehung, gewaltfreie Modelle wie „Laissez- faire“ und „antiautoritäre Erziehung“ fanden Anklang. In dieser Zeit ging die Anzahl der Kinder pro Familie deutlich zurück, während die modernen Wirtschaften eine zunehmende Zahl von hochqualifizierten Arbeitskräften benötigten, eine Kombination, die die intensive Förderung der Kinder durch Eltern und Staat mit sich brachte.

Jedoch entwickelten sich die theoretischen Ansichten der Gesellschaft über die gewaltfreien Erziehungsformen und die praktische Umsetzung nicht parallel. Thyen beschreibt den Widerspruch in der Gesellschaft der 60er, 70er und frühen 80er Jahre des 20. Jahrhunderts: „die Problematik der Züchtigung weist, bezogen auf ihre soziale Bewertung, eine dichotome Struktur auf. Sie erscheint einmal als legitimierte (körperliche Bestrafung) und zum anderen als inkriminierte (Kindesmisshandlung) Form der Gewalt gegen Kinder“ [123].

Bis in die 1980er Jahre fand die körperliche Bestrafung von Kindern breite Zustimmung in der Bevölkerung. Erst im Jahre 1980 gelang es, den im 4. Buch des Bürgerlichen Gesetzbuch – Familienrecht - verwendeten Begriff der „elterlichen Gewalt“ durch „elterliche Sorge“ zu ersetzen, im Jahre 1998 wurde erstmals die elterliche Pflicht vor das elterliche Recht gestellt. Gesetzlich gebilligt wurde das Recht der Eltern auf körperliche Züchtigung ihrer Kinder als Gewohnheitsrecht bis ins Jahr 2000. Im November 2000 wurde in Deutschland § 1631 BGB Abs. 2

gültig. Er lautet nun: „Kinder haben ein Recht auf gewaltfreie Erziehung. Körperliche Bestrafung, seelische Verletzung und andere entwürdigende Maßnahmen sind unzulässig“ [20]. Erst seit Bestehen dieser Formulierung ist die körperliche Misshandlung von Kindern, zumindest juristisch, ein indiskutabler Fakt und von den Eltern keinesfalls mehr als eine „notwendige“ Erziehungsmaßnahme zu begründen. Deutschland ist mit der klaren gesetzlichen Regelung eines von nur 7 Ländern der OECD (Australien, Dänemark, Finnland, Island, Norwegen, Schweden, Deutschland), in denen eine gewaltfreie Erziehung explizit gesetzlich formuliert wurde und Verstöße strafrechtlich verfolgt werden können. Nach Studien der UNICEF sind diese 7 Länder auch diejenigen mit den niedrigsten Raten an Kindesmisshandlungsfällen [125].

Dennoch ergab eine vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend repräsentativ durchgeführte Elternbefragung zur Anwendung von Disziplinierungsmaßnahmen 2001, dass Ohrfeigen oder Prügel immer noch normales Erziehungsverhalten sind, immerhin 54% der Eltern von Kindern unter 18 Jahren gaben an, leichte körperliche Strafen, 17 % schwere Strafen anzuwenden [32].

### 1.7.3 Kindesmisshandlung aus wissenschaftshistorischer Sicht und die Entwicklung des Kinderschutzes in der Medizin

Erst im Laufe des letzten Jahrhunderts rückte das Phänomen der Kindesmisshandlung in den Fokus des „medizinischen Interesses“. Anfangs waren es vor allem Rechtsmediziner, Röntgenologen und Psychiater, die sich mit diesem Themengebiet auseinandersetzten.

Einen frühen Artikel über misshandlungsbedingte Verletzungen bei Kindern lieferte der Rechtsmediziner Tardieu bereits 1860. Der als anerkannter Forensiker tätige Franzose veröffentlichte mit seinem Artikel „Étude medico-légale sur les sévices et mauvais traitements exercés sur des enfants“ die erste Beschreibung des Syndroms der Kindesmisshandlung [119].

Beobachtungen von bestimmten Verletzungsmustern an Kindern in immer wiederkehrenden Zusammenhängen wurden erstmals von Caffey 1946 bei 6 Kindern beschrieben, der während seiner Arbeit als Röntgenologe Brüche der langen Röhrenknochen assoziiert mit chronischen subduralen Hämatomen erkannte [22]. Obwohl er noch keine Überlegungen bezüglich der Ursachen und Zusammenhänge dieser Befunde anstellte, hatte er doch einen Bericht über das Syndrom der Kindesmisshandlung geliefert.

Silverman, ebenfalls Röntgenologe, beschrieb 1953 die metaphysäre Fraktur als nichtunfallbedingtes Trauma [110].

1955 stellten der Pädiater Wooley und der Radiologie Evans fest, dass derartige Verletzungen den Kindern absichtlich zugefügt wurden und beschrieben ein weites Spektrum von metaphysären und anderen typischen misshandlungsbedingten Frakturen. Darüber hinaus untersuchten sie erstmals die häusliche Umgebung und sozialen Lebensumstände der Kinder [131].

Der Pädiater Kempe entwickelte 1962 den lange verwendeten Begriff des „battered child syndrome“, der über die physische Misshandlung der Kinder hinaus auch alle das Kind schädigenden Einflüsse umfasst: „a clinical condition in young children who have received serious physical abuse and... a frequent cause of permanent injury or death. The syndrome should be considered in any child exhibiting evidence of a fracture of any bone, subdural hematoma, failure to thrive, soft

tissue swellings or skin bruising, in any child who dies suddenly, or where the degree and type of injury is at variance with the history given regarding the occurrence of the trauma” [61].

Die Forschung in den 60er und 70er Jahren widmete sich zunehmend soziologischen und psychopathologischen Aspekten wie Ursachen, Ausmaß und Folgen der Kindesmisshandlung. In den 70ern definiert der Soziologe Gil die Kindesmisshandlung als “any act of commission or omission which interferes with the optimal development of the child” [41].

Eine herausragende Stellung in der deutschen Forschung nimmt Elisabeth Trube-Becker ein, die als erste Frau Deutschlands 1951 einen Lehrstuhl für Rechtsmedizin erhielt. Bereits Ende der 1940er Jahre hatte sie erreicht, dass Leichen von Kindern, die offensichtlich Opfer von Misshandlung waren, offiziell in rechtsmedizinischen Instituten obduziert und die Ergebnisse dokumentiert wurden. Ebenso initiierte sie, dass alle Kinder mit unklarer Todesursache der Rechtsmedizin übergeben wurden. Mit ihren Forschungen und Erkenntnissen zu dem bis dahin in Deutschland wenig beachteten Gebiet der Kindermisshandlung leistete sie vor allem in den 60er und 70er Jahren einen unverzichtbaren Beitrag zu der Sensibilisierung von Medizinern, Juristen und der Öffentlichkeit hinsichtlich des Themas der Kindesmisshandlung.

In der neueren Literatur werden die bekannten Begriffe des „battered child syndrome“ und der „Kindesmisshandlung“ zunehmend verlassen. Die Autoren umschreiben die ursprüngliche „beschränkte Befundkonstellation“, nun in einer nach der heutigen Meinung umfangreicher gefassten Gesamtsicht: geprägt wurde dafür der Begriff der „nicht akzidentellen Verletzung“, im angloamerikanischen „non accidental injury“ (NAI) oder „non accidental trauma“ (NAT) [35, 51]. Beschrieben wird ein weiteres Spektrum misshandlungsbedingter Verletzungen, welches dem heutigen Wissen über den Symptomkomplex der Kindesmisshandlung besser entspricht. Nach von Essen beinhaltet der Begriff NAI die „physische und psychische Integrität des prinzipiell unschuldigen Kindes“, welche er in dem Begriff des „battered child syndrome“ nicht erfasst sieht: „Das Kind leidet nicht etwa an einem immanenten verursachenden Syndrom,(...) sondern hat vielmehr - als Opfer fremder krankhafter Taten-Übergriffe auf seine Unversehrtheit zu erleiden“ [35].

## 1.8 Der rechtliche Hintergrund

In Deutschland besteht im Gegensatz zu anderen Ländern wie beispielsweise den USA keine gesetzlich verankerte Meldepflicht für Kindesmisshandlung und somit eine nicht ganz einfache rechtliche Situation für den Umgang mit dem Thema Kindesmisshandlung. Das Wissen über den juristischen Hintergrund erleichtert es, die erforderliche Abwägung der juristischen Maßnahmen im Falle des Verdachts auf Kindesmisshandlung vornehmen zu können. Es besteht für Ärztinnen und Ärzte der Zwiespalt zwischen der Meldepflicht einer Straftat, nämlich der Körperverletzung am Kind, und weiter der moralischen, öffentlich-rechtlichen Forderung nach einer Meldung an die Ermittlungsbehörden zur Bestrafung des Täters, sowie andererseits der ärztlichen Schweigepflicht und die Umsetzung eines therapeutischen Konzepts für die Familie.

Unterschiedliche Konsequenzen ergeben sich je nach Institution, an die der Verdacht auf Kindesmisshandlung gemeldet wird. Während die *Ermittlungsbehörden* Polizei und Staatsanwaltschaft bei einer eingegangenen Meldung eine strafrechtliche Ermittlung aufnehmen müssen

(§163 StPO Strafverfolgungszwang), auch wenn andere Maßnahmen sinnvoller erscheinen, sind *soziale Behörden* wie Gesundheits- und Jugendamt oder *öffentliche Einrichtungen* wie der Kinderschutzbund, dazu nicht verpflichtet [88]. Gleichwohl haben sie aufgrund ihres offiziellen Charakters die Möglichkeit, den sozialen Rahmen der Familie einzusehen, unterliegen dabei aber keiner Verpflichtung, die Ermittlungsbehörden einzubeziehen [88]. Eine Zusammenarbeit kann daher im Sinne des Kindes sein, da diese Organisationen über bessere Möglichkeiten verfügen, der Familie und dem Kind bei der Änderung der Lebensumstände zu helfen [40].

In *Artikel 1 und 2 des Grundgesetzes* ist das Grundrecht auf die Würde des Menschen und die körperliche Unversehrtheit eines jeden Menschen verankert. Weiter formuliert Artikel 6 das „natürliche Recht der Eltern und die zuvörderst ihnen obliegende Pflicht“ auf Erziehung und Pflege der Kinder (Abs. 1) sowie die Überwachung der Ausführung dieses Rechts durch den Staat (Abs. 2, „staatliches Wächteramt“). Der Staat ist somit nicht nur berechtigt, sondern verpflichtet, die Pflege, Erziehung und körperlich unversehrte Entwicklung des Kindes sicherzustellen.

Im *Buch 4 des Bürgerlichen Gesetzbuch –Familienrecht-* steht im Teil 5 die *elterliche Sorge* ab §1626, und mit §1631 die Personensorge, die Pflicht und Recht umfassen „das Kind zu pflegen, zu erziehen, zu beaufsichtigen (...)“, und im Alltag unter dem Begriff der Erziehung zusammengefasst werden, und mit dem wie oben beschriebenen Recht des Kindes auf gewaltfreie Erziehung verbunden sind [20].

Das *Kinder- und Jugendhilfegesetz*, kurz KJHG, im Sozialgesetzbuch VIII, SGB VIII, regelt alle Bedingungen zu Beratung und Unterstützung von Personenberechtigten, Kindern und Jugendlichen. Umgesetzt wird der neue Ansatz, die Familien in ihrer Problembewältigung zu unterstützen. Neben Regelungen zu Beratungs-, Hilfs- und Betreuungsangeboten sind hier auch Inobhutnahme und Herausnahme von Kindern aus kindeswohlgefährdenden Familien fixiert. Die möglichen strafrechtlichen Folgen der körperlichen Kindesmisshandlung finden sich im *Strafgesetzbuch* in den Paragraphen:

- § 223 b StGB - Körperverletzung -,
- § 225 StGB - Misshandlung Schutzbefohlener -,
- § 226 StGB - Schwere Körperverletzung -,
- § 227 StGB - Körperverletzung mit Todesfolge - und
- § 229 StGB - Fahrlässige Tötung-
- § 323c StGB - Unterlassene Hilfeleistung –, falls eine Person die Misshandlung eines Kindes beobachtet und nicht einschreitet um das Kind zu schützen.

Das rechtliche Verhältnis zwischen Arzt und Patient unterliegt nach § 203 *StGB - Verletzung von Privatgeheimnissen-* der Schweigepflicht. Damit ist Ärzten die Offenbarung von Geheimnissen, welche sie in Ausübung ihres Berufes erfahren, untersagt.

Nach dem *Bürgerlichen Gesetzbuch* besteht weiterhin zwischen Arzt und Patient ein Dienstvertrag nach § 611 BGB und laut §276 BGB die Verpflichtung, den Patienten gewissenhaft und nach allen Regeln der Kunst zu behandeln. Im Falle eines misshandelten Kindes fällt darunter auch die Benennung der Diagnose Kindesmisshandlung mit allen Konsequenzen für die Familie und zu erwartenden Belastungen für den behandelnden Arzt [88].

Die rechtliche Möglichkeit, eine *Abwägung des höheren Rechtsgutes*, also zwischen dem Rechtsgebot der ärztlichen Schweigepflicht und dem gefährdeten Kindeswohl, vorzunehmen, bietet der im Strafgesetzbuch verankerte §34 StGB - Rechtfertigender Notstand-, wenn eine gründliche und gewissenhafte Prüfung erfolgte.

Die Meldepflicht von zu erwartenden Straftaten nach §138 - Nichtanzeige von geplanten Straftaten – greift für die Kindesmisshandlung nicht, da es sich bei der Kindesmisshandlung in den seltensten Fällen um eine geplante Straftat handelt [40, 88].

Einige Bundesländer in Deutschland haben, nach der breiten Diskussion des Themas der Früherkennung von gefährdeten Kindern oder misshandelten Kinder, auf die Forderung nach verpflichtenden Früherkennungsuntersuchungen reagiert. Es wurden landesgesetzliche Regelungen zum Teilnahmekontrollsystem und Einladewesen zu Früherkennungsuntersuchungen implementiert und Wege zur Verbesserung des Kinderschutzes, ein Ausbau der Netzwerke zum Kinderschutz und Hilfe für Risikofamilien gesetzlich verankert [87].

*Internationale Regelungen* zum Kinderschutz formulieren die UN-Kinderrechtskonventionen mit einer Reihe von grundsätzlichen Vorgaben und vertraglichen Verpflichtungen zum Umgang mit Kindern, darunter zum Beispiel *Art 19*: Schutz vor Gewaltanwendung, Misshandlung, Verwahrlosung, oder *Art 32*: Schutz vor wirtschaftlicher Ausbeutung. Diese Konventionen sind in Deutschland seit November 1992 in Kraft getreten [126].

## 1.9 Folgen der Kindesmisshandlung und Vernachlässigung

Abgesehen von direkten körperlichen Folgen der Kindesmisshandlung wie in Fehlstellung verheilte Frakturen, Narben oder neurologische Defizite bei intrakraniellen Verletzungen zeigen sich Entwicklungsstörungen auf allen Ebenen bei misshandelten Kindern. Bereits im Säuglingsalter zeigen misshandelte Kinder Gedeihstörungen, Apathie („frozen watchfulness“), Regulationsstörungen, motorische Unruhe, psychomotorische Retardierung und fehlende Sprachentwicklung, Zurückgezogenheit, Aggressivität und Ausscheidungsstörungen [53]. Die aktuelle Forschung vermutet, dass Kindesmisshandlung eine Dysregulation im zentralen Nervensystem verursacht und zu einer mangelnden Entwicklung zentraler Strukturen bis hin zu mangelndem Wachstum des zentralen Nervensystems führt, die als Ursache für die Störungen von Verhalten, Kognition und Emotionalität des Kindes führen können. Zu beobachten ist ein Dosisseffekt: je schwerwiegender und lang andauernder ein Kind misshandelt wird, desto ausgeprägter treten die Verhaltensauffälligkeiten in Erscheinung [53]. Aufgeholt werden können zumeist relativ einfach Rückstände in der körperlichen und motorischen Entwicklung, hinsichtlich der Defizite der geistigen, sozialen und emotionalen Entwicklung bestehen oft langfristige Folgen. Weiterhin steigt das Risiko für Angststörungen, Depressionen, aggressive Verhaltensstörungen und Schlafstörungen mit der Folge von Unfähigkeit zur Bewältigung des Alltags [49, 69].

## 2 MATERIAL UND METHODEN

### 2.1 Patienten

#### 2.1.1 Untersuchte Altersgruppe

In unserer Studie berücksichtigt wurden alle Kinder, die zum Zeitpunkt der Vorstellung in der Klinik für Kinderchirurgie oder der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin der Universitätsklinik Lübeck im Alter zwischen 0 und 24 Lebensmonate waren.

#### 2.1.2 Eingeschlossene Diagnosen

Mit Hilfe der zentralen Datenverarbeitung der Verwaltung des Universitätsklinikums Lübeck wurden alle Kinder dieser Altersgruppe ausgewählt, deren Diagnose mit einem ICD-10- Code von S 00.\* bis T 14.\* verschlüsselt worden war. Eingeschlossen waren somit sämtliche Frakturen des Skeletts sowie alle traumatischen Verletzungen. Nach Durchsicht aller Patientendaten und Ausschluss aller Kinder, bei denen radiologisch keine Fraktur aufzeigte, verblieb eine Gruppe von 212 Kindern in der entsprechenden Altersgruppe mit Frakturen.

#### 2.1.3 Untersuchter Zeitraum

Als Untersuchungszeitraum wurden 5 Jahre zwischen dem 01.01.2000 bis 31.12.2004 ausgewählt. Die Daten der Kinder wurden retrospektiv für diesen Zeitraum ausgewertet.

### 2.2 Methoden

#### 2.2.1 Datenaufnahme

##### 2.2.1.1 Informationen über das Kind

Aus den Patientenakten wurden folgende Informationen über das Kind entnommen:

1. Alter und Geburtstag des Kindes
2. Postleitzahl des Wohnortes
3. Datum und Wochentag der Vorstellung
4. Stationäre oder ambulante Behandlung
5. Dauer der Behandlung
6. Diagnose, Lokalisation und Morphologie der Fraktur
7. Zusätzliche und vorbestehende Erkrankungen
8. Verlauf von Schwangerschaft und Geburt
9. Entwicklungsstand, Allgemein-, Ernährungs- und Pflegezustand des Kindes
10. Untersuchungsbefund
11. Therapie
12. Verlauf, Wiedervorstellungen
13. Betreuender Kinderarzt

### 2.2.1.2 Informationen über das Unfallgeschehen

Darüber hinaus wurden alle verfügbaren Informationen über das Unfallgeschehen aufgenommen:

1. Dokumentierte Beschreibung des Unfallherganges und der näheren Unfallumstände
2. Unfallzeugen, beteiligte Personen
3. Ort und Zeitpunkt des Unfalls
4. Zeit zwischen dem Unfall und der Vorstellung in der Klinik oder bei einem niedergelassenen Arzt

### 2.2.1.3 Angaben zu der familiären sozialen Situation der Patienten

Erfasst wurden alle verfügbaren Angaben zur familiären Situation sowie zur sozialen Situationen der Patienten:

1. Alter der Eltern
2. Familienstand der Eltern
3. Anzahl und Alter von Geschwistern
4. Beruf und Bildungsstand der Eltern
5. Nationalität
6. Religionszugehörigkeit
7. bestehende chronische und psychische Erkrankungen der Eltern
8. Wohnsituation

### 2.2.2 Diagnostik, konsiliarische Mitbeurteilung, klinischer Verlauf

Weitere Daten, die berücksichtigt wurden, waren:

- radiologische und sonographische Befunde, Röntgenbilder
- kraniale und gegebenenfalls sonstige Computertomographie, Magnetresonanztomographie, Szintigraphie
- konsiliarisch durch Kollegen anderer Fachrichtungen erhobene Befunde, wie
  - Augenärztliche Untersuchung
  - Hals- Nasen- Ohren- ärztliche Untersuchung
  - neuropädiatrische Untersuchung einschließlich EEG- Befundung
  - sozialpädiatrische Befundung, Beratung durch die Arbeitsgruppe Fr. Prof. Dr. Thyen
  - endokrinologische Befundung
  - Rechtsmedizinische Befundung
- Beratungen durch andere Einrichtungen wie:
  - Jugendamt und Jugendhilfe
  - SozialarbeiterInnen
  - FamilienbetreuerInnen
- eventuell getroffene Maßnahmen zum Schutze des Kindes
- Vorliegende Fotodokumentation

## 2.3 Datenauswertung

Für das in dieser Arbeit erfasste Patientenkollektiv kann nach der beschriebenen Vorgehensweise für den festgelegten Zeitraum durch Einschluss aller Kinder der entsprechenden Altersgruppe mit allen Frakturen eine Vollerhebung erreicht werden, da alle Kinder, die die untersuchte Population darstellen, in der Studie eingeschlossen wurden. Nach Bewertung durch die Mitarbeiter des Instituts für Medizinische Biometrie und Statistik der Universität Lübeck ist eine Fallzahlschätzung somit nicht erforderlich.

Auf die Anwendung statistischer Tests wird ebenfalls nach Rücksprache mit Mitarbeitern des Instituts für Statistik verzichtet, da von der untersuchten Population keine Rückschlüsse auf andere Populationen gezogen werden sollen

### 3 EIGENE ERGEBNISSE

Auf Basis des im Anhang einsehbaren Erfassungsbogens wurden alle Akten der Kinder, die die Einschlusskriterien erfüllen, gesichtet. Unvollständige oder vollständig fehlende Daten ergaben sich für 23 Kinder, davon 22 Unterlagen aus ambulanter Behandlung. Röntgenbilder waren für 16 Kinder nicht verfügbar, hier lagen jedoch in 12 Fällen die radiologischen Befunde vor. Vor allem zwischen den ambulant und stationär behandelten Kindern war die Vollständigkeit der Aufzeichnungen different. Dies begründet sich einerseits in dem Unterschied der für die Dokumentation vorgesehenen Formulare, andererseits durch den Faktor Zeit, der für die jeweiligen Patienten der ambulanten und stationären Behandlung zur Verfügung steht.

Bei ambulant behandelten Kindern wurden in dem Untersuchungszeitraum in der Klinik für Kinderchirurgie so genannte „Notfallbögen“ handschriftlich ausgefüllt. Dabei handelt es sich um Formulare im DIN A4-Format, auf denen Anamnese, Untersuchungsbefund, diagnostische Ergebnisse und die Therapieempfehlung notiert werden. Die Anamnese wird oft sehr kurz zusammengefasst und bot retrospektiv wenig Anhaltspunkte für eine genauere Rekonstruktion des Unfallhergangs. Angaben zum Umfeld des Kindes oder ein differenzierter ganzkörperlicher Untersuchungsbefund waren für keines der ambulant behandelten Kinder dokumentiert.

Bei einer stationären Aufnahme des Kindes wird ein 4 DIN A4-Seiten umfassender Aufnahmebogen mit detaillierter Beschreibung des körperlichen Untersuchungsbefundes nach festen Vorgaben ausgefüllt. Auch hier fallen die Anamnese und die Beschreibung des Unfallablaufes meist stichwortartig aus.

Neben der ärztlichen Dokumentation, die auf die medizinischen Aspekte fokussiert, konnte bei stationär aufgenommenen Kindern der durch das Pflegepersonal bearbeitete Aufnahmebogen herangezogen werden. Dieser umfasst Angaben zu den Lebensumständen und -gewohnheiten der Kinder und war deshalb aufschlussreich.

Zusätzlich wird bei einer stationären Aufnahme der Kinder ein Fragebogen zur medizinischen Vorgeschichte des Kindes und von der Verwaltung ein Bogen zu den Personalien der Eltern ausgehändigt. Hieraus resultiert ein großer Teil der in dieser Arbeit verwerteten Informationen über die familiäre und soziale Situation der Kinder.

Es wurden für diese Arbeit nur Daten aufgenommen, die als „eindeutig“ den Akten zu entnehmen waren. Mutmaßungen oder Rückschlüsse wurden möglichst unterlassen, um Spekulationen und Falschannahmen zu vermeiden.

### 3.1 Gesamtzahlen der Patienten und ihrer Frakturen

In dem untersuchten Zeitraum vom 01.01.2000 bis 31.12.2004 wurden in den beiden Kinderkliniken der Universität zu Lübeck insgesamt 212 Kinder aufgrund von Frakturen behandelt, die alle Einschlusskriterien erfüllten. 117 (55,2%) Patienten waren männlich, 95 (44,8%) Patienten weiblich. Insgesamt fanden sich bei den eingeschlossenen Kindern 238 Frakturen, die sich auf folgende Lokalisationen verteilen:

- 43 Frakturen des Schädels, 1 Fraktur des Gesichtsschädels (Alveolarfortsatzfraktur),
- 35 Frakturen der Clavicula,
- 21 Frakturen des Humerus,
- 34 Frakturen des Radius,
- 18 Frakturen der Ulna, davon 3 isolierte Ulnafrakturen,
- 37 Frakturen des Femur,
- 33 Frakturen der Tibia,
- 10 Frakturen der Fibula, davon 1 isolierte Fibulafraktur sowie
- 6 Frakturen an Fingern und Zehen

32 Kinder erlitten zeitgleich mehrere Knochenbrüche mit 2 bis maximal 3 frakturierten Knochen. Häufige Lokalisationen für das parallele Auftreten mehrerer Knochenbrüche waren der Unterarm sowie der Unterschenkel: am Unterarm zeigte sich bei 15 Kindern eine Fraktur von Radius und Ulna, 1 Kind erlitt eine Fraktur von Humerus, Radius und Ulna; im Bereich des Unterschenkels fand sich bei 9 Kindern eine Fraktur von Tibia und Fibula.

#### 3.1.1 Geschlechterverteilung nach Frakturlokalisierung

Hinsichtlich der Frakturlokalisierung ergab sich eine unterschiedliche Repräsentanz der Geschlechter bei allen Lokalisationen ausgenommen des Unterschenkels, hier waren je 17 Jungen und Mädchen betroffen. Unterschiede zeigten sich bei den Kindern mit Humerusfraktur, die bei 10 Jungen und 11 Mädchen gesehen wurde, der Claviculafraktur mit 19 betroffenen Jungen und 16 Mädchen sowie der Radiusfraktur, die in dieser Studie bei 15 Jungen und 19 Mädchen bestand.

<b>Frakturlokalisierung</b>	<b>Jungen</b>	<b>Mädchen</b>
Schädel	28	16
Clavicula	19	16
Oberarm (1 Kind OA+ UA)	10	11
Unterarm	17	20
Oberschenkel	23	13
Unterschenkel	17	17
Hand/ Fuß	3	3
<b>Gesamt</b>	<b>117</b>	<b>95</b>

Tabelle 1: Frakturlokalisierung nach Geschlecht

### 3.1.2 Alter der Kinder

Das Alter der eingeschlossenen Kinder betrug im Gesamtdurchschnitt 12,7 Monate. Alle Altersgruppen sind repräsentiert und umfassen in der Anzahl der Kinder mit jeweils gleicher Frakturlokalisation zwischen 18 und 34 Kinder (Abb. 5).

Eine ausführliche Tabelle mit Übersicht über das Alter der Kinder bei der Vorstellung in der Klinik mit Lokalisation der Fraktur gibt Tabelle 14 im Anhang.

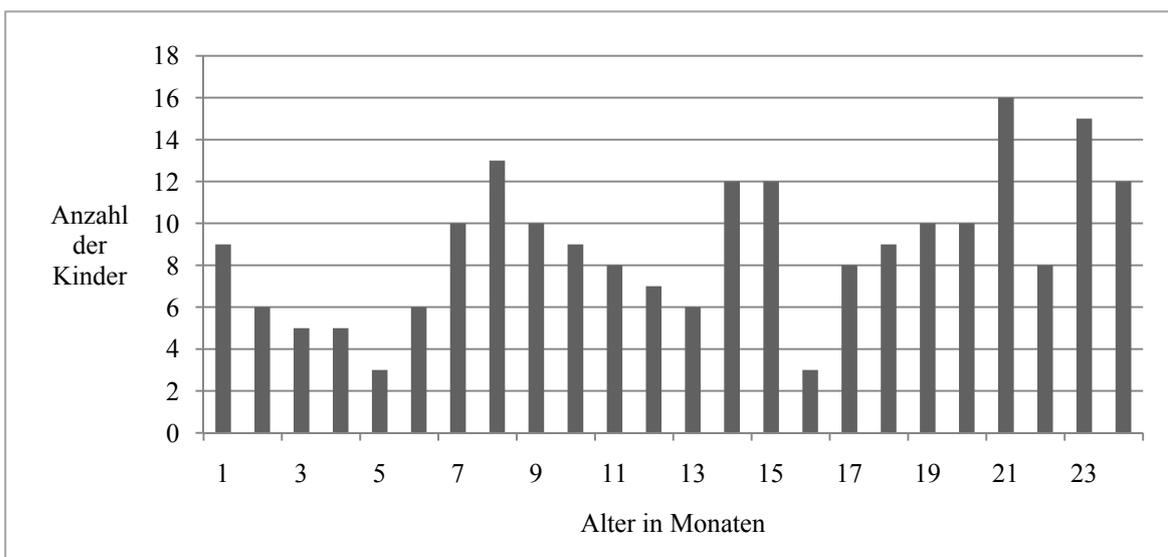


Abb. 5: Alter der Kinder

### 3.1.3 Geburtstraumatische Frakturen

8 Kinder dieser Untersuchung erlitten eine geburtstraumatische Fraktur, davon 5 Claviculafrakturen, 2 Humerusfrakturen und eine Femurfraktur. Die Umstände der Geburt sind nur teilweise bekannt (Tabelle 2):

<b>Fraktur-lokalisierung</b>	<b>Komplikationen beim Kind</b>	<b>Komplikationen bei der Mutter</b>	<b>Alter und Gravidität Mutter</b>
<b>Clavicula</b>	Hypersomie, Neugeboreneninfektions- syndrom	Gestationsdiabetes, Candidainfektion 35.SSW	28 Jahre, 2G2P
	Amnioninfektionssyndrom, Sectio caesarea, Hypoglykämie	fetopelvines Missverhältnis	34 Jahre
	Grünes Fruchtwasser	Keine Angaben	35 Jahre, 2G2P
	Keine Angaben zur Geburt, Diagnose 3 Wochen postpartal	Keine Angaben	keine Angaben
	keine Angaben	Keine Angaben	keine Angaben
<b>Humerus</b>	Hypersomie Anpassungsschwierigkeiten	maternale Gestose	40 Jahre
	2. Zwillings- Fußlage	LDL- Hypercholesterinämie	23 Jahre
<b>Femur</b>	Beckenendlage, Sectio caesarea	Keine Angaben	29 Jahre

Tabelle 2: Geburtstraumatische Frakturen

### 3.2 Lokalisation der Frakturen

Im Folgenden werden alle hier erfassten Frakturen vorgestellt, die detaillierte Einteilung nach Lokalisation und Morphologie ist in Tabelle 4 im Anhang einsehbar. Weiterhin werden zu den jeweiligen Lokalisationen der Frakturen beispielhaft Röntgenbilder gezeigt.

### 3.2.1 Schädelfrakturen

Die Altersverteilung der Kinder mit Schädelfraktur umfasst alle Altersstufen von unter 1 bis 23 Monate. Durchschnittlich waren die Kinder mit Schädelfrakturen zum Unfallzeitpunkt 8,7 Monate alt und stellen damit eine der Gruppen mit dem niedrigsten Durchschnittsalter dieser Studie dar. 75% der Kinder (n=33) waren zum Unfallzeitpunkt unter einem Jahr alt, 25% der Kinder (n=11) waren über 12 Monate alt.

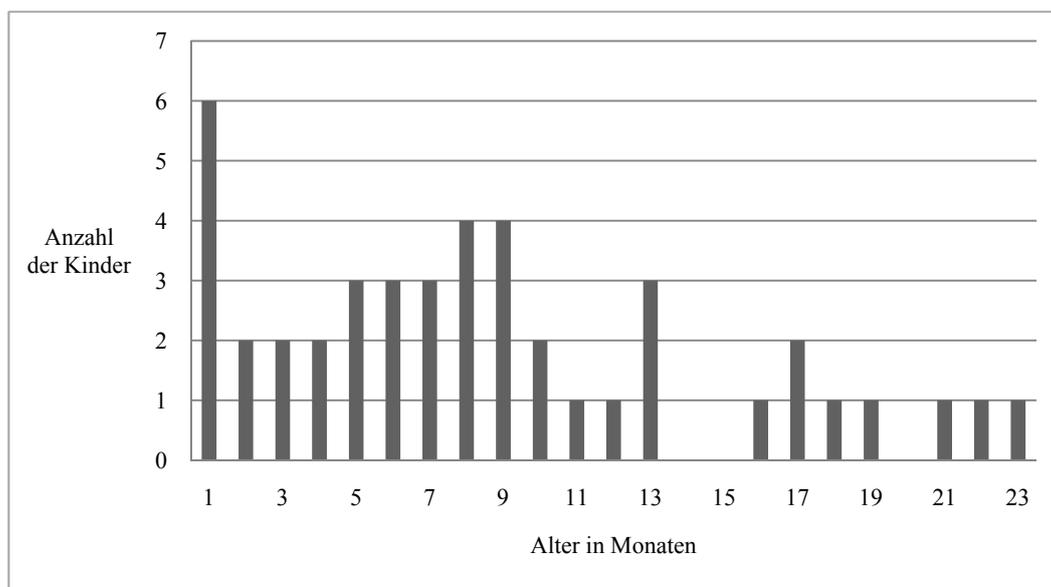


Abb. 6: Alter der Kinder mit Schädelfrakturen

Die Einteilung der Frakturen im Bereich des Schädels erfolgte hinsichtlich der betroffenen Schädelknochen und, wie in der Einleitung vorgestellt, in *einfache* und *komplizierte* Frakturen. Bei der Auswertung ergab sich, dass die meisten Frakturen (n=35 entsprechend 79%) im Bereich des Schädels *einfache*, lineare Frakturen waren. Sie betrafen bei 27 Kindern den parietalen Schädelknochen, bei 5 Kindern lag die Fraktur temporal. Occipital wurden 2 Frakturen gesehen, 1 Fraktur war frontal lokalisiert.

Die insgesamt 7 *komplizierten* Frakturen unterteilen sich in 4 biparietale Frakturen, 1 pariето-occipitale Fraktur mit einer Länge von 8 cm und Querung einer Suture, sowie 1 parietale Fraktur mit einem Frakturspalt breiter als 3mm. Eine Schädelbasisfraktur im Bereich des Felsenbeins zählte ebenfalls zu den komplizierten Frakturen.

Bei einem Kind konnte aufgrund der fehlenden Dokumentation und radiologischen Unterlagen die genaue Morphologie einer Kalottenfraktur nicht festgestellt werden

Gezeigt werden an dieser Stelle mit den Abb. 7 – 12 einige beispielhafte Röntgenaufnahmen von Frakturen mit den von den Eltern angegebenen Unfallmechanismen.

Dieser 7 Monate alte Junge war aus einer auf einem Tisch abgestellten Kinderwippe gestürzt. Als die Mutter „kurz nicht im Raum war“, sei der Junge aus der auf dem Tisch stehenden Wippe auf den Boden gefallen. Er wurde mit zweitägiger Latenz in der Kinderklinik vorgestellt, da der Kinderarzt an den Tagen zuvor nicht erreichbar gewesen war. Den Eltern war ein zunehmendes, bis ans Auge reichende Hämatom aufgefallen.

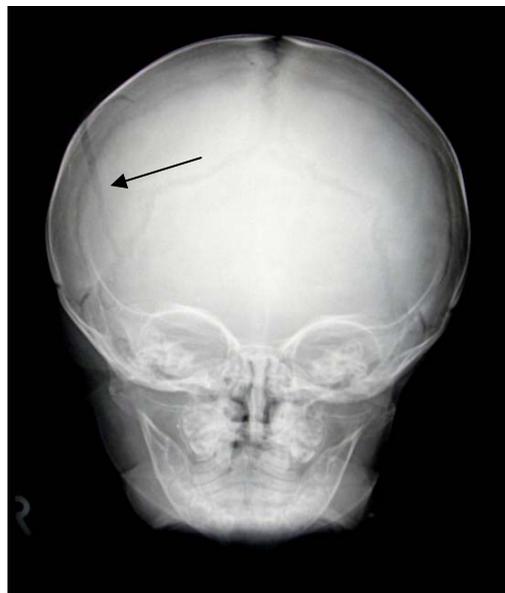


Abb. 7: parietale lineare Schädelfraktur

Dieses Mädchen war zum Zeitpunkt des Unfalls 9 Monate alt. Die Eltern konnten kein ursächliches Trauma für die parietale Schädelfraktur angeben. Sie berichteten, dass das Kind bei seinen Stehversuchen häufig falle und vor 3 Wochen vermutlich gegen die Kante eines Couchtisches gestürzt sei. Sie stellten ihre Tochter aufgrund einer deutlichen, fluktuierenden Schwellung am Hinterkopf vor, die sich als Liquorkissen erklärte. Ein MRT zeigte keine Hinweise auf intrakranielle Verletzungen.

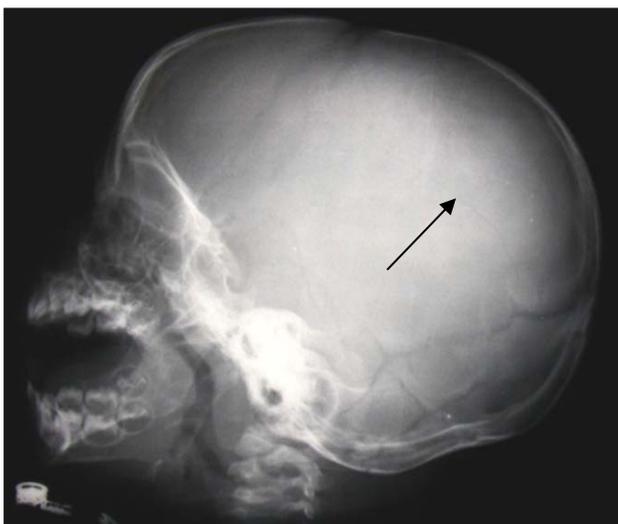
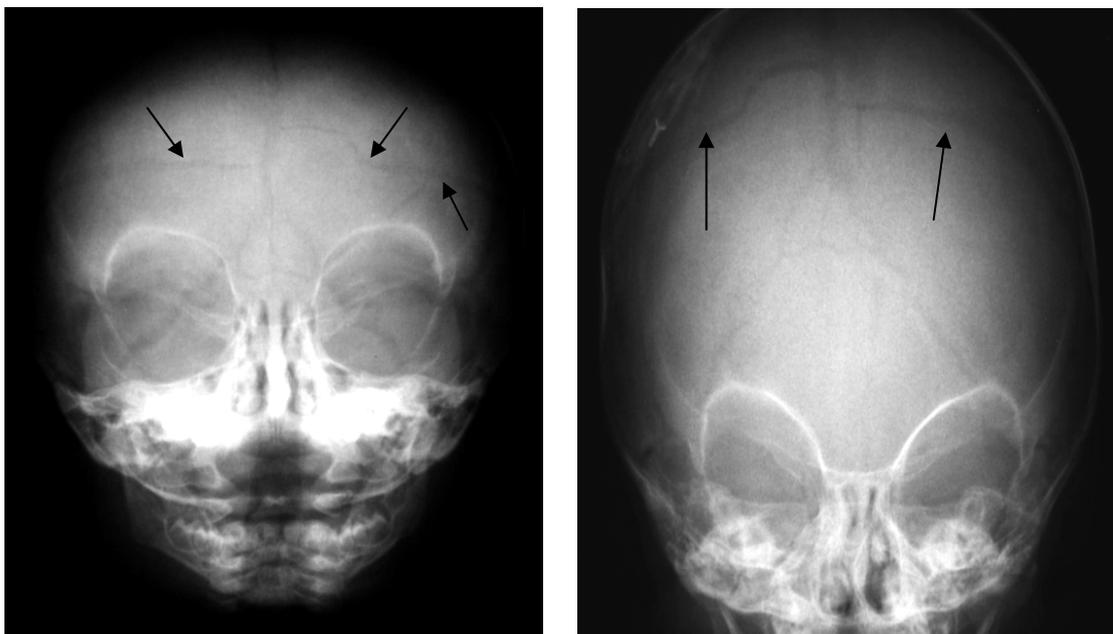


Abb. 8: parietale Schädelfraktur



Bei diesem Kind handelt es sich um einen 5 Monate alten Jungen, der von seinem Großvater unangeschnallt in einem Buggy eine Kellertreppe aus Beton herabtransportiert wurde. Dabei war das Kind aus dem Buggy gestürzt und über mehrere Treppenstufen gefallen, wobei der Kopf auf den Betonboden aufschlug. Im gesamten Kopfbereich zeigten sich Schwellungen und Prellmarken. Bei der Aufnahme in der Klinik entwickelte das Kind mit rezidivierendem Erbrechen Anzeichen für ein Schädelhirntrauma.

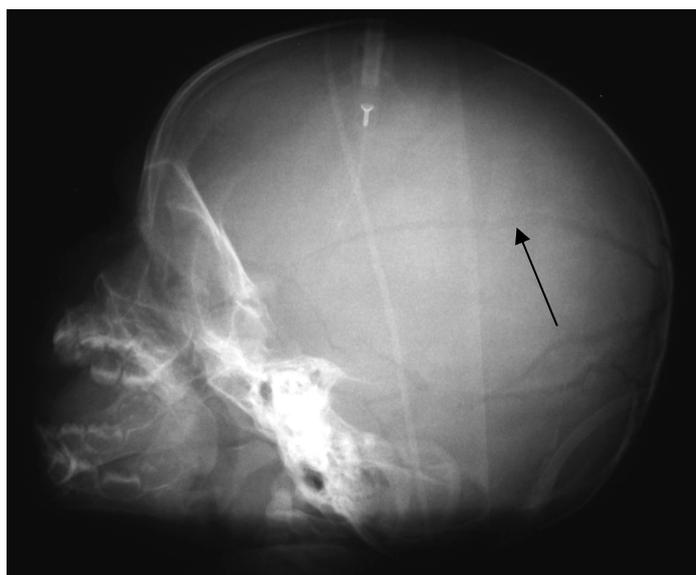
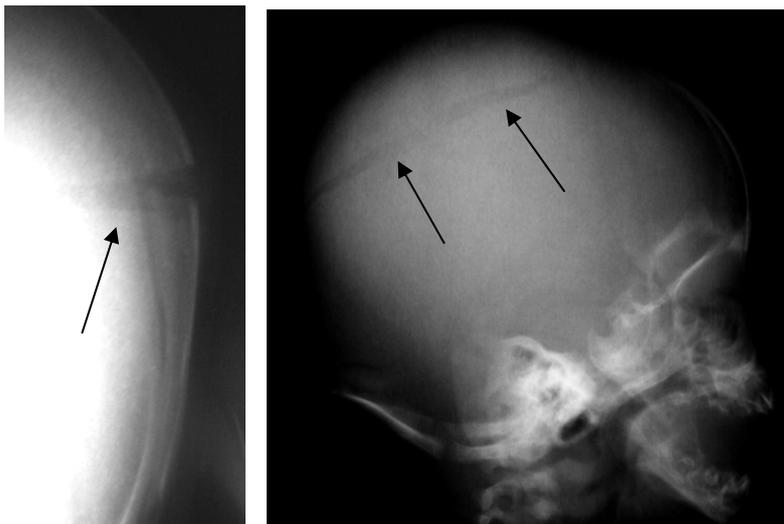
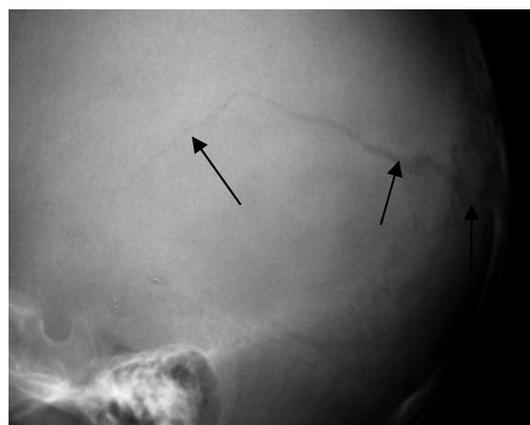
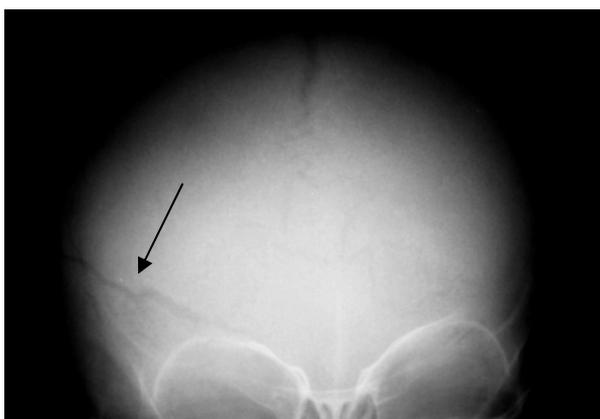


Abb. 9: biparietale Schädelfraktur



Eine ausgedehnte parietale Schädelfraktur zog sich dieser 1,5 Monate alte Junge zu, als er vom Wickeltisch stürzte. Die Eltern stellten das klinisch unauffällige Kind mit einer ausgeprägten Schwellung und Prellmarke unverzüglich nach dem Unfall in der Notfallambulanz vor.

Abb. 10: parietale Schädelfraktur mit langem Frakturspalt



Diese Bilder zeigen eine parieto-occipital gelegene Schädelfraktur bei einem 17 Monate alten Jungen, der aus einer Höhe von circa 3 Metern über ein Treppengeländer gestürzt war. Er wurde von seinen Eltern mit Symptomen eines SHT unverzüglich in die Kinderklinik verbracht.

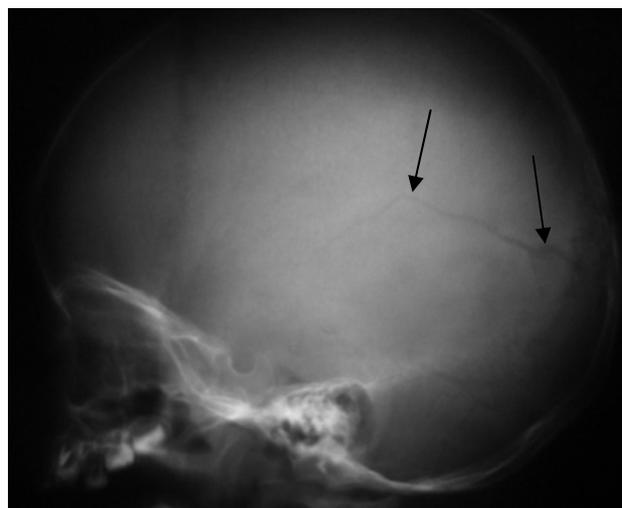


Abb. 11: parieto-occipitale Schädelfraktur

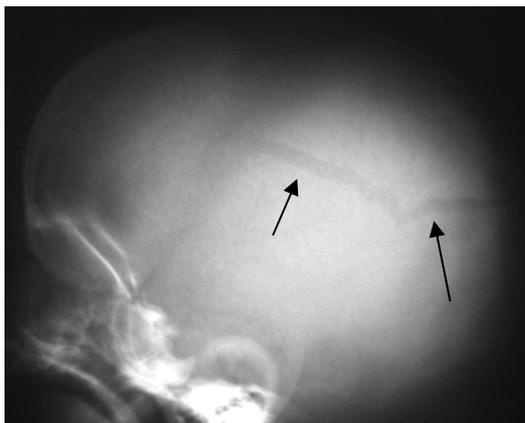
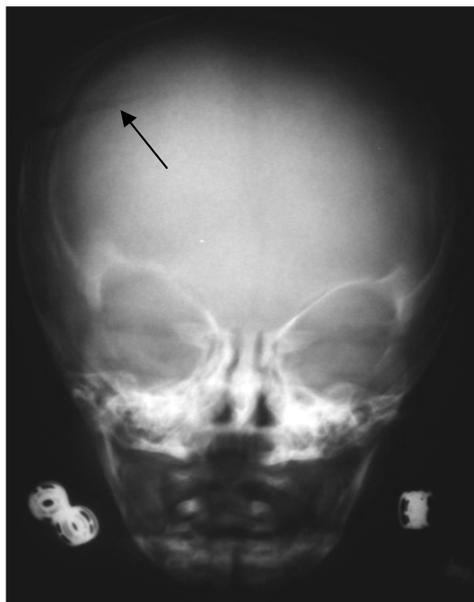


Abb. 12: parietale Schädel fracture mit weitem Frakturspalt



Dieser 4 Wochen alte Junge war aus einer Kindertragetasche von circa 50 cm auf den Fußboden gestürzt und mit dem Kopf aufgeschlagen. Er wurde mit eintägiger Latenz von den Eltern mit Anzeichen eines SHT 2. Grades und einer Deformität des Kopfes ohne ausgeprägtes Hämatom in der Klinik vorgestellt. Der Frakturspalt zeigt eine Weite über 3mm. Ein EEG ergab keine Anzeichen für intrakranielle Traumafolgen, jedoch konnte ein frontotemporaler Verlangsamungsherd gesehen werden, der als pathologisch und kontrollbedürftig eingestuft wurde.

### 3.2.2 Thorakale Frakturen

Im Bereich des Thorax wurde als einzige Lokalisation für Frakturen unter den eingeschlossenen Kindern bei 35 Kindern das Schlüsselbein gefunden. 7 Frakturen waren im lateralen Bereich und 13 Frakturen im mittleren Drittel lokalisiert. Insgesamt 9 Frakturen konnten aufgrund fehlender Informationen nicht weiter nach der Lokalisation eingeteilt werden. Bei 2 dieser 9 Kinder lehnten die Eltern bei der Vorstellung in der Notfallambulanz die radiologische Diagnostik ab, die Diagnose der Fraktur wurde klinisch gestellt. Bei 2 anderen Kindern war die sonographische Darstellung der Fraktur die einzig vorgenommene Bildgebung. Bei den 5 weiteren Kindern fehlten sowohl die Röntgenbilder als auch nähere Angaben zur Lokalisation in den Patientenakten. 5 Claviculafrakturen waren geburtstraumatisch bedingt.

Neben den 5 geburtstraumatischen Frakturen erlitten 4 Kinder im ersten Lebensjahr einen Schlüsselbeinbruch, alle anderen Kinder waren erst nach dem ersten Geburtstag betroffen (Abb. 13).

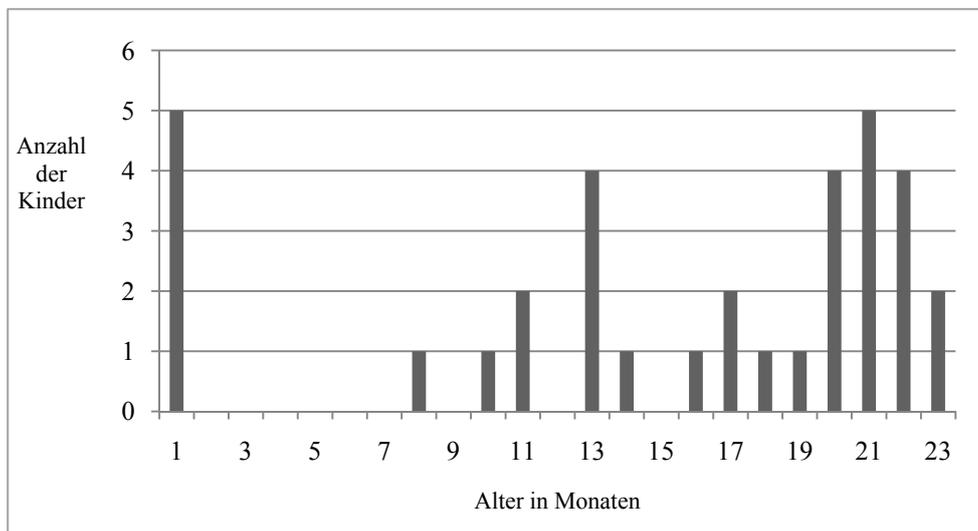


Abb. 13: Alter der Kinder mit Claviculafraktur

Nachfolgend werden nun in den Abb. 14 – 17 Röntgenbilder von Claviculafrakturen der eingeschlossenen Kinder gezeigt.



Dieses 14 Monate alte Mädchen war aus dem Bett gestürzt und auf weichem Untergrund aufgekommen. Aufgrund einer Schonhaltung des linken Armes stellten die Eltern das Kind in der Notfallambulanz vor.

Abb. 14: Claviculafraktur ohne Dislokation

Bei diesem 11 Monate alten Mädchen bemerkten die Eltern seit dem Vortag der Vorstellung in der Kinderklinik Schmerzen des Kindes im Bereich der rechten Schulter beim Hochheben des Mädchens. Ein Trauma konnten die Eltern nicht erinnern.



Abb. 15: Claviculafraktur im mittleren Drittel mit Achsknick

Dieses Mädchen erlitt eine geburtstraumatische Fraktur. Bei feto-pelvinem Missverhältnis wurde das Kind per Sectio caesara in der 39. Schwangerschaftswoche entbunden. Bei zusätzlichen Hypoglykämien und Amnioninfektionssyndrom wurde es aus der Geburtsklinik in die Kinderklinik verlegt.

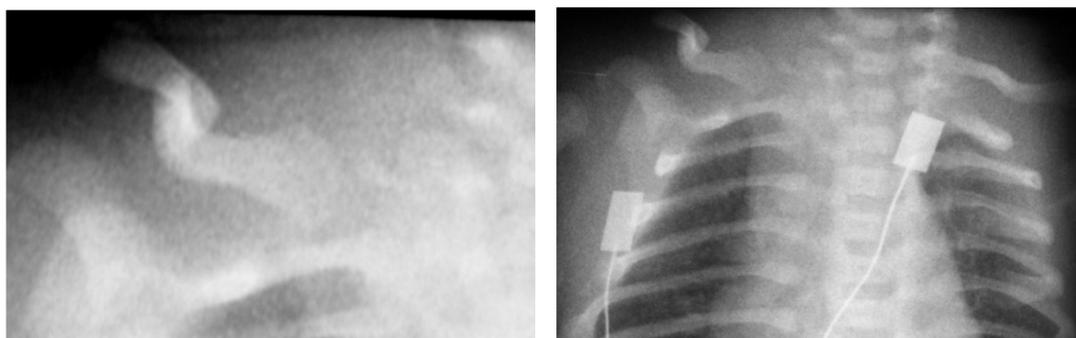
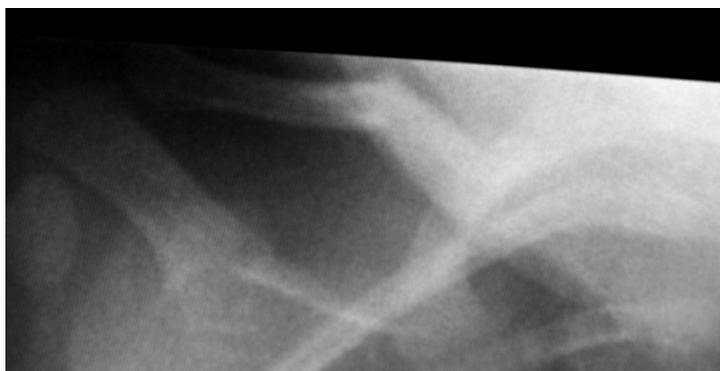


Abb. 16: geburtstraumatische Claviculafraktur in Schaftmitte



Dieses 21 Monate alte Mädchen war am Tag vor der Vorstellung in der Klinik auf die rechte Schulter gefallen. Bei persistierendem Schmerzen stellten die Eltern das Kind der Ambulanz vor.

Abb. 17: Claviculafraktur im mittleren Drittel mit Dislokation

### 3.2.3 Frakturen der oberen Extremität

#### 3.2.3.1 Oberarm

Einen Bruch des Oberarms zeigten 21 der untersuchten Kinder. Es handelte sich um 8 supra-kondyläre Frakturen, 6 Frakturen im Bereich des Schaftes, je 2 subkapitale und distale Frakturen und 3 Brüche der Kondylen, wobei 2 mal der Kondylus radialis und 1 mal der Kondylus ulnaris betroffen war.

Das Alter der Kinder mit Humerusfrakturen lag bei durchschnittlich 13,1 Monaten. 9 Kinder waren bei dem Frakturereignis unter einem Jahr, 12 Kinder über ein Jahr alt. Eine geburtstraumatische Humerusfraktur erlitten 2 Kinder (Abb. 18).

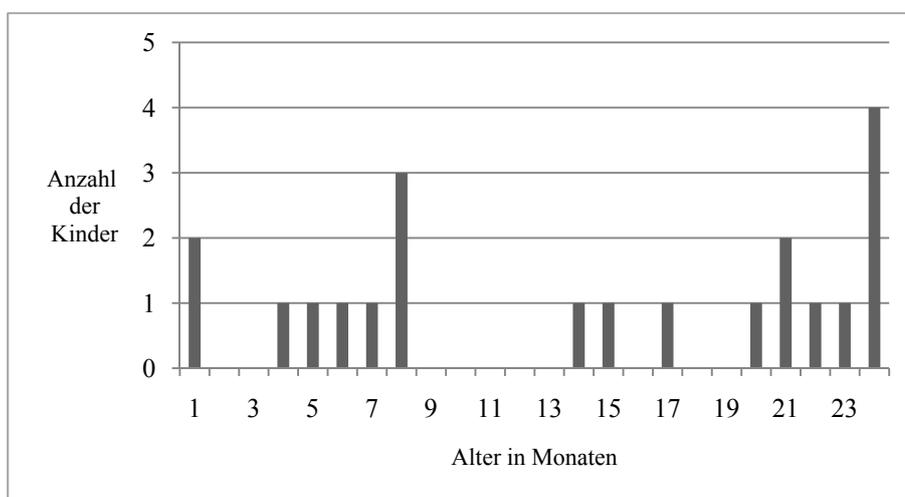


Abb. 18: Alter der Kinder mit Humerusfrakturen

In den folgenden Abb. 19 – 23 werden eine Auswahl von Röntgenbildern der Kinder mit Oberarmfrakturen gezeigt.



Dieser 23 Monate alte Junge war von einem Stuhl auf den Arm gefallen. Er zog sich dabei diese supracondyläre Humerusfraktur mit geringer Dislokation zu. Die Therapie konnte konservativ zunächst im Gips, dann im Blountverband erfolgen.

Abb. 19: supracondyläre Humerusfraktur



Abb. 20: ältere Humerusschaft-Schrägfraktur



Diese Humerusschaft-Schrägfraktur wurde bei einem bei der Vorstellung in der Klinik 7 Monate alten Säugling festgestellt. Neben der Fraktur zeigte das Kind eine Entwicklungsverzögerung und unerklärte Hämatome. Für alle Verletzungen konnte kein Unfallhergang angegeben werden.

Rechts dargestellt ist die Röntgenaufnahme eines 5 Monate alten Mädchens, bei dem die Eltern seit 10 Tagen Schmerzen im Oberarm bemerkt hatten. Einen Unfall des Kindes konnten sie nicht erinnern, als mögliche Ursache gaben sie an, dass das Kind auf dem Arm geschlafen hätte. Da sich auf dieser ersten Aufnahme bereits Kallus zeigte, war keine weitere Therapie erforderlich. Den ambulanten Termin zur Befundkontrolle nahmen die Eltern wahr.



Abb. 21: Humersschaft-Querfraktur

Diese Bilder zeigen eine Humerusschaftfraktur bei einem einen Tag alten Kind, von links nach rechts dargestellt ist der Heilungsverlauf. Entstanden war die Fraktur unter der Geburt des Mädchens mit erschwerter Entwicklung und Forcepsentbindung bei maternaler Gestose. Die Therapie erfolgte in der Overhead-Extension.



Abb. 22: Humerusschaftfraktur bei Geburtstrauma



Die hier abgebildete Röntgenaufnahme stammt von einem 4 Monate alten Jungen, der unbeobachtet aus unbekannter Höhe aus einem Kindersitz gefallen war. Den Eltern war eine Schonhaltung des betroffenen Arms aufgefallen. Die Therapie erfolgte konservativ im Gilchrist-Verband.

Abb. 23: Humerusschaft-Spiralfraktur

### 3.2.3.2 Unterarm: Radius und Ulna

Der Unterarm stellte bei 37 der untersuchten Kinder die Frakturlokalisation dar. Bei 19 Kindern war isoliert der Radius gebrochen, bei 15 Kindern waren beide Unterarmknochen frakturiert. 3 Kinder wurden mit einer isolierten Ulnafraktur vorgestellt. Das Durchschnittsalter der Kinder mit Knochenbrüchen des Unterarms lag bei 16,6 Monaten für Radius- und Unterarmbrüche, die Kinder mit isolierter Ulnafraktur waren mit einem Altersdurchschnitt von 11,3 Monate jünger.

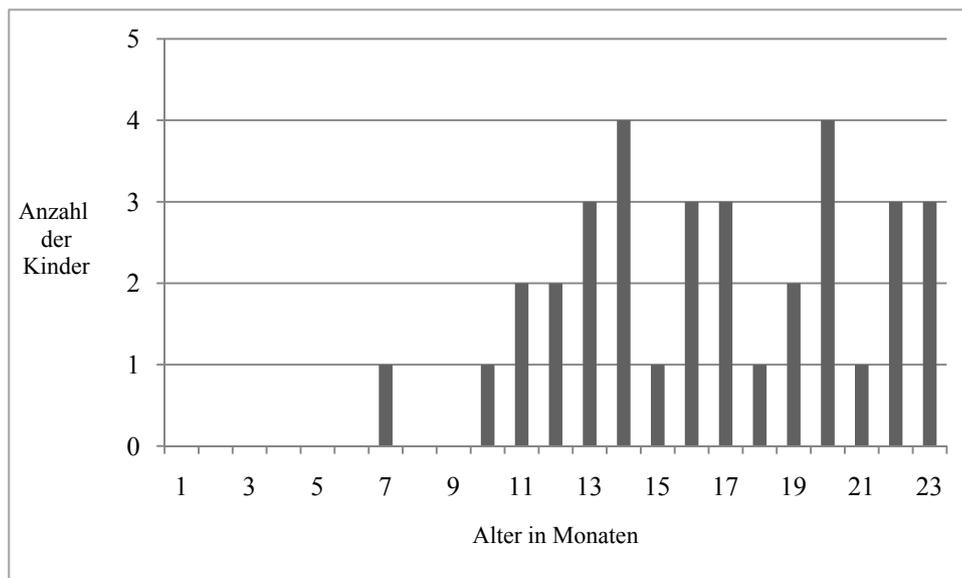


Abb. 24: Alter der Kinder mit Humerusfraktur

In der Gruppe der isolierten Radiusbrüche bestanden 17 distale Wulst- und Grünholzbrüche, 1 Radiuschaft-Grünholzfraktur und 1 Biegungsbruch des Schafts.

Bei Kindern mit Brüchen beider Unterarmknochen konnten folgende Konstellationen gesehen werden: distaler Wulstbruch von Radius und Ulna bei 8 Kindern, diaphysärer Grünholzbruch von Radius und Ulna bei 2 Kindern und kompletter Unterarmschaftbruch bei 1 Kind.

Im proximalen Bereich des Unterarms zeigten sich 2 Radiusköpfchen-/Radiushalsfrakturen jeweils in Kombination mit proximaler Ulnafraktur, bei 1 Kind mit proximaler Ulna- und distaler Humerusfraktur. Schaftbrüche beider Unterarmknochen traten in dem Kollektiv bei 3 Kindern auf, wobei es sich bei 2 von diesen Kindern um Grünholzbrüche, in 1 Fall um einen kompletten Schaftbruch handelte. Die 3 isolierten Ulnafrakturen verteilten sich auf je eine proximale, eine Schaft- und eine distale Fraktur.

Nachfolgenden werden mit den Abb. 25 – 28 exemplarische Bilder von Unterarmfrakturen der Kinder dieser Gruppe gezeigt.

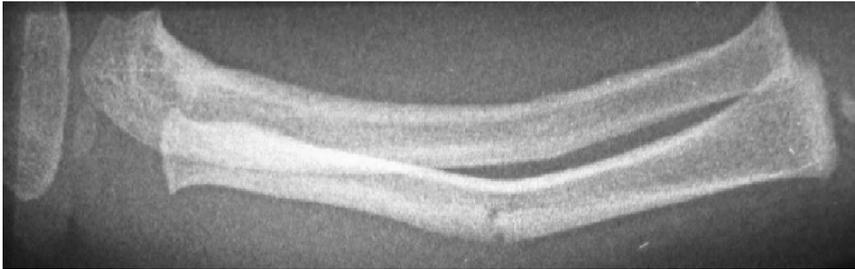


Abb. 25: Biegungsbruch des Radius

Dieser 16 Monate alte Junge erlitt bei seinen Großeltern einen Sturz. Die Therapie umfasste eine geschlossene Reposition in Narkose und eine Ruhigstellung im Oberarmgips

Dieser 20 Monate alte Junge war beim Spielen auf einer Rutsche gestürzt und aufs Handgelenk gefallen. Er zog sich die abgebildete distale Unterarmfraktur mit Dislokation zu. Die Eltern brachten das Kind direkt in die Notaufnahme. Über dem Handgelenk bestanden Schwellung, Schmerzen und eine deutliche Fehlstellung. Die Therapie erfolgte mittels geschlossener Reposition und perkutaner Fixierung über einen K-Draht.



Abb. 26: distale Unterarmfraktur, K-Draht-Spickung



Ein Sturz von einem Wickeltisch hatte bei diesem 19 Monate alten Jungen zu der distalen Radius-Wulstfraktur geführt, die Ruhigstellung erfolgte in einem Unterarmcast.

Abb. 27: distale Radius-Wulstfraktur





Die Bilder dieser Seite zeigen den Unterarm eines 11 Monate alte Mädchens, das über das Gitter seines Kinderbetts geklettert und dabei auf den Unterarm gefallen war. Die Eltern stellten das Kind aufgrund von Schmerzen und der Fehlstellung in der Klinik vor. Es wurde eine geschlossene Reposition und interne Fixierung mittels K-Draht-Schienung vorgenommen.

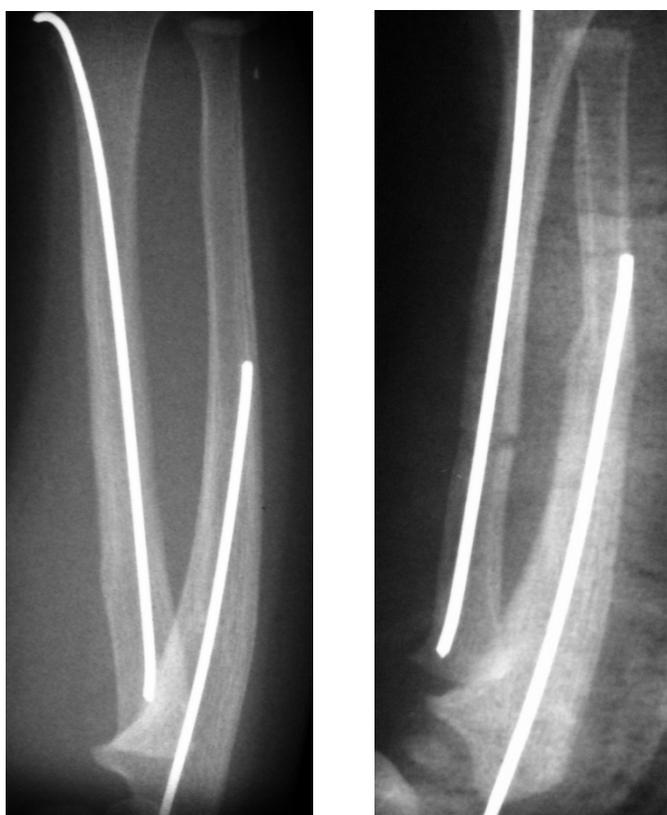


Abb. 28: Unterarmschaftfraktur mit Dislokation, interne Schienung mittels K-Draht

### 3.2.4 Frakturen der unteren Extremität

#### 3.2.4.1 Oberschenkel

Brüche des Oberschenkels wurden bei 36 Kindern diagnostiziert. Die häufigste Lokalisation stellte mit 22 Frakturen der distale Oberschenkelknochen dar. Davon handelte es sich bei 9 Kindern um einen Grünholzbruch, bei 1 Kind um einen Wulstbruch und 1 weiteren Kind um eine Aitken- I-Fraktur. 1 Kind erlitt beidseitige distale Frakturen.

In 9 Fällen war die Fraktur im Schaftbereich lokalisiert, 5 davon waren Spiralfrakturen, eine dieser Frakturen war disloziert. Am proximalen Knochen fand sich bei 1 Kind eine Fraktur.

Die Altersverteilung der Kinder mit Oberschenkelfraktur zeigte eine deutliche Bevorzugung des ersten Lebensjahres, 30 der 36 Kinder hatten ihr Frakturereignis bereits während der ersten 12 Lebensmonate erlitten. Nur 6 Kinder waren bei dem Unfall zwischen 13 und 24 Lebensmonaten alt. Das Durchschnittsalter lag damit entsprechend niedrig bei 8,9 Monaten.

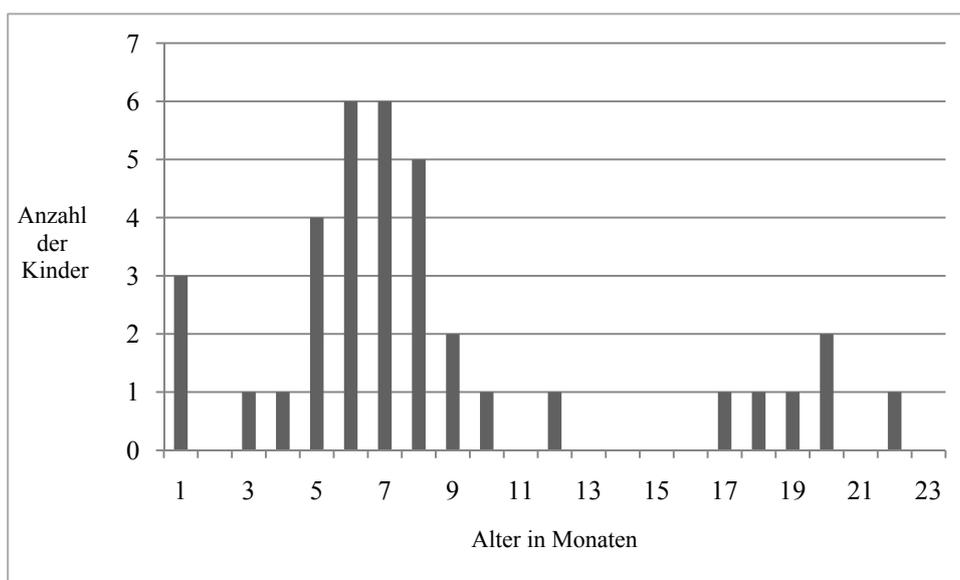


Abb. 29: Alter der Kinder mit Femurfraktur

Die Abb. 30 – 35 demonstrieren Beispiele von Femurfrakturen dieser Arbeit.

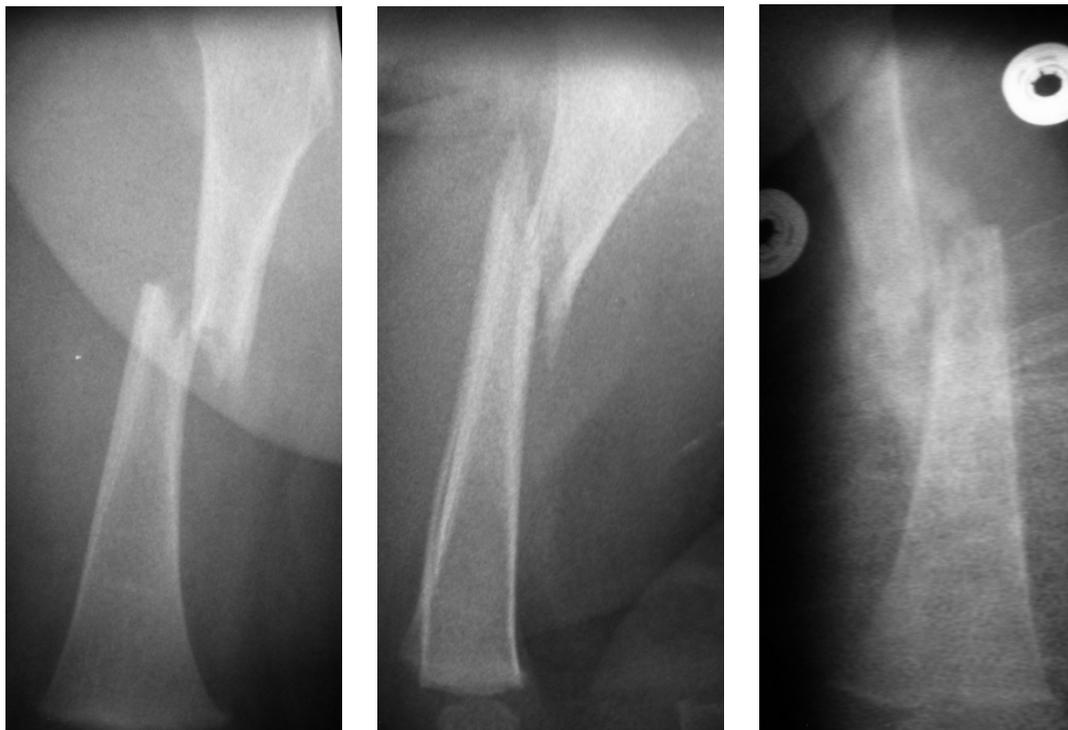


Abb. 30: Femurschaftfraktur bei Kindesmisshandlung

Eine Femurschaft-Schrägfraktur wurde bei diesem 2 Monate alten Jungen festgestellt. Ohne erinnerliches Trauma sei der Junge in den frühen Morgenstunden schreiend aufgewacht. Neben dieser Verletzung bestand eine motorische Retardierung. In der weiteren Diagnostik ergab sich zusätzlich der Verdacht auf eine weitere Fraktur im Bereich des Unterarms. Es wurde der dringende Verdacht auf Kindesmisshandlung gestellt.

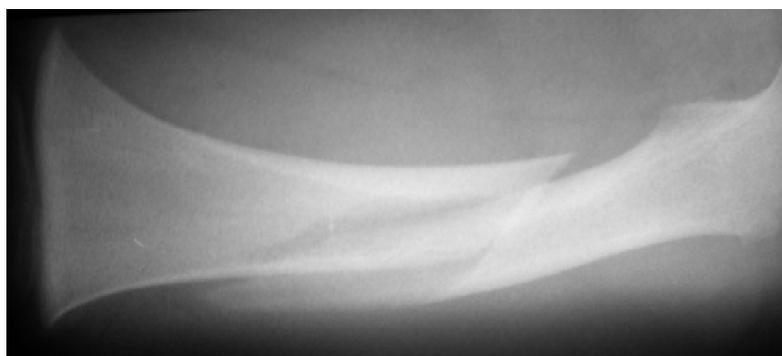


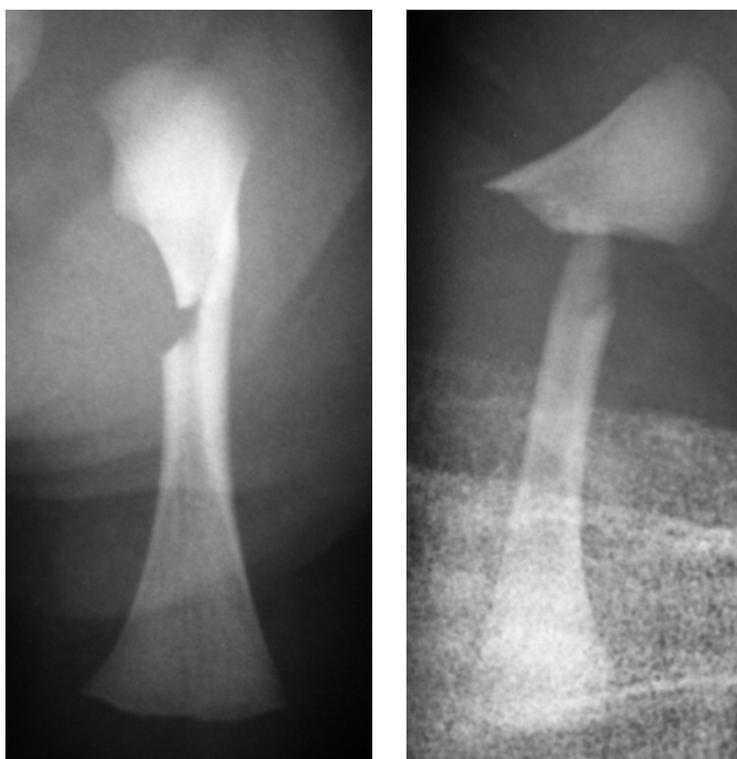
Abb. 31: Femurschaft-Spiralfraktur

Im Alter von 22 Monaten war dieses Mädchen von einer Schaukel gefallen und hat sich die abgebildete Femurschaft-Spiralfraktur zugezogen. Behandelt wurde sie zunächst bis zur Kallusbildung mit Overheadextension, dann mittels Beckenbeincast.

Hier gezeigt werden linker und rechter Oberschenkel eines 8 Monate alten Jungen. Seit 2-3 Monaten hatten die Eltern vermehrtes Schreien des Kindes festgestellt. Weil der Junge die Bauchlage nicht mehr tolerierte, hatte er Krankengymnastik erhalten, bei der Schwellungen beider Oberschenkel auffielen. Das Kind wurde in der Kinderklinik vorgestellt. Als mögliche Erklärung für die Verletzungen gaben die Eltern an, das Kind habe seine Beine durch die Gitterstäbe des Laufhecks gesteckt. In der weiteren Diagnostik ergab sich der Verdacht auf eine Tibiafraktur. Im stationären Verlauf wurde Kindesmisshandlung als Ursache der Verletzungen festgestellt.



Abb. 32: beidseitige ältere Femurschaftfrakturen bei Kindesmisshandlung mit ausgeprägter Kallusbildung



Diese Bilder zeigen eine geburtstraumatische proximale Femurfraktur eines Jungen, der bei Beckenendlage per Sectio caesarea geboren wurde. Die Therapie erfolgte zunächst mittels Overheadextension, in der Folge mittels Ruhigstellung in einem Becken-Bein Cast.

Abb. 33: Femurschaftfraktur bei Geburtstrauma

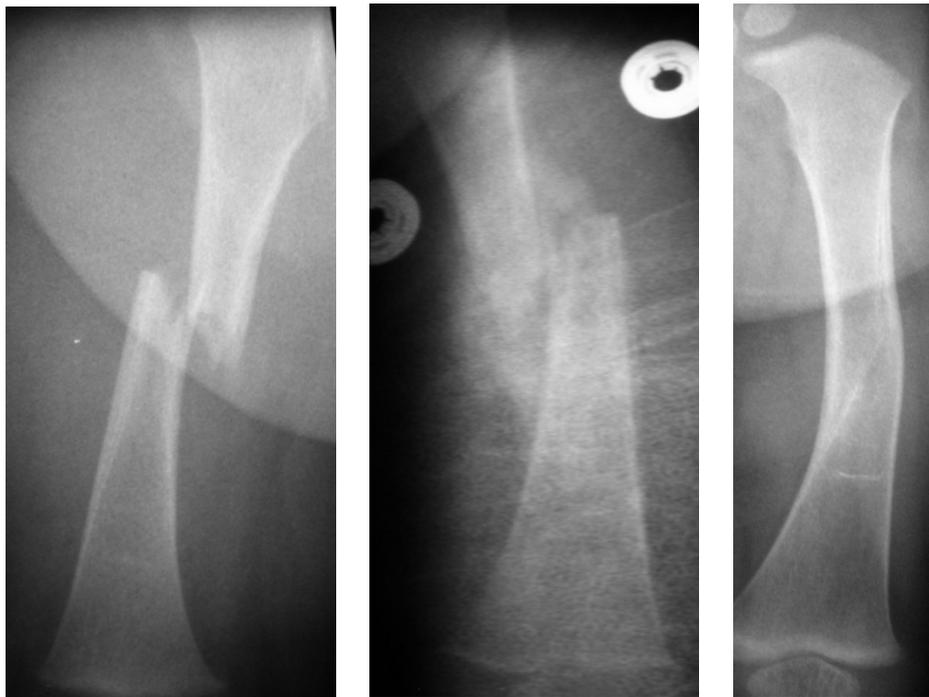


Abb. 34: Femurschaft-Schrägfraktur

Dieser obigen Bilder zeigen den Oberschenkel eines 5 Monate alte Junge, der von der Mutter auf den Arm getragen, als beide gemeinsam stürzten. Direkt nach dem Trauma stellten die Eltern das Kind in der Notfallambulanz vor, es bestanden Schmerzen im Bereich eines Armes. Knöcherne Verletzungen konnte dort ausgeschlossen werden. Am nächsten Tag bemerkten die Eltern eine Schwellung des Oberschenkels, so dass sie ihr Kind erneut in der Klinik vorstellten. Bei dieser 2. Vorstellung wurde die oben gezeigte Femurschaftfraktur diagnostiziert. Die Therapie erfolgte konservativ mit Overheadextension.

Ein Sturz von einem Wickeltisch war die Ursache dieser distal-metaphysären Femurfraktur bei einem 7 Monate alten Jungen. Zusätzlich bestand bei dem Kind ein KISS-Syndrom. Behandelt wurde das Kind mittels Beckenring-Cast.



Abb. 35: distal-metaphysäre Femurfraktur

### 3.2.4.2 Unterschenkel: Tibia und Fibula

Insgesamt 34 Kinder dieses Kollektivs wiesen einen Bruch des Unterschenkels auf. Bei 9 Kindern waren zeitgleich Tibia und Fibula gebrochen. Eine isolierte Fibulafraktur konnte bei 1 Kind festgestellt werden.

Hinsichtlich der Altersverteilung der Kinder mit Unterschenkelfraktur zeigte sich ein Durchschnittsalter von 15,7 Monaten, 7 der 34 Kinder waren zum Zeitpunkt des Unfalls jünger als 1 Jahr, 25 Kinder älter als 12 Monate.

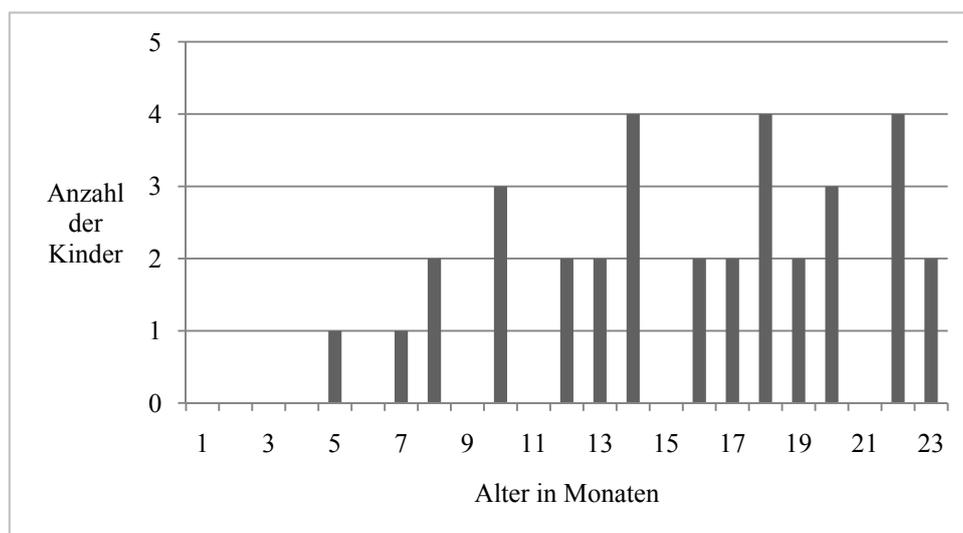


Abb. 36: Alter der Kinder mit Unterschenkelfraktur

Bei Kindern mit Unterschenkelfrakturen lagen 12 Frakturen im Schaftbereich, darunter 8 Spiralfrakturen, sogenannte „toddler’s fractures“ und 4 Frakturen im distalen Drittel. 16 Frakturen waren distal und 3 Frakturen proximal lokalisiert, unter den distalen Frakturen zeigten sich 2 epiphysäre Brüche vom Typ Aitken I, alle anderen Frakturen waren Wulstbrüche. Bei 3 Kindern war die Lokalisation retrospektiv aufgrund fehlender Informationen nicht feststellbar.

Veranschaulicht werden die Unterschenkelfrakturen anhand der folgenden Röntgenbilder der Abb. 37 - 39 .



Diese fissurale Tibia-schaft-Spiralfraktur zog sich ein 22 Monate alter Junge bei einem nicht näher bezeichneten Sturz zu. Die Eltern kamen mit dem Kind bei persistierenden Schmerzen und einer Schonhaltung 5 Tage nach dem Sturzergebnis in die Klinik.

Abb. 37: fissurale Tibia-Spiralfraktur („toddler’s fracture“)

Bei dieser Unterschenkelfraktur war der Sturz der Mutter auf das am Boden spielende 18 Monate alte Mädchen ursächlich. Die Fraktur konnte konservativ im Oberschenkelcast atherapiert werden.



Abb. 38: Unterschenkelfraktur – Unfallbild und Verlaufsaufnahme mit Kallus im Cast

Diese proximale Tibia-Wulst-Fraktur hat sich ein 16 Monate alter Junge bei einem unbeobachteten Sturz zugezogen. Den Eltern war aufgefallen, dass das Kind seit dem Unfallereignis nicht mehr Laufen wollte, so dass sie mit dem Kind in die Kinderklinik kamen. Die Therapie bestand in einer Ruhigstellung im aufgeschnittenen Oberschenkelcast.

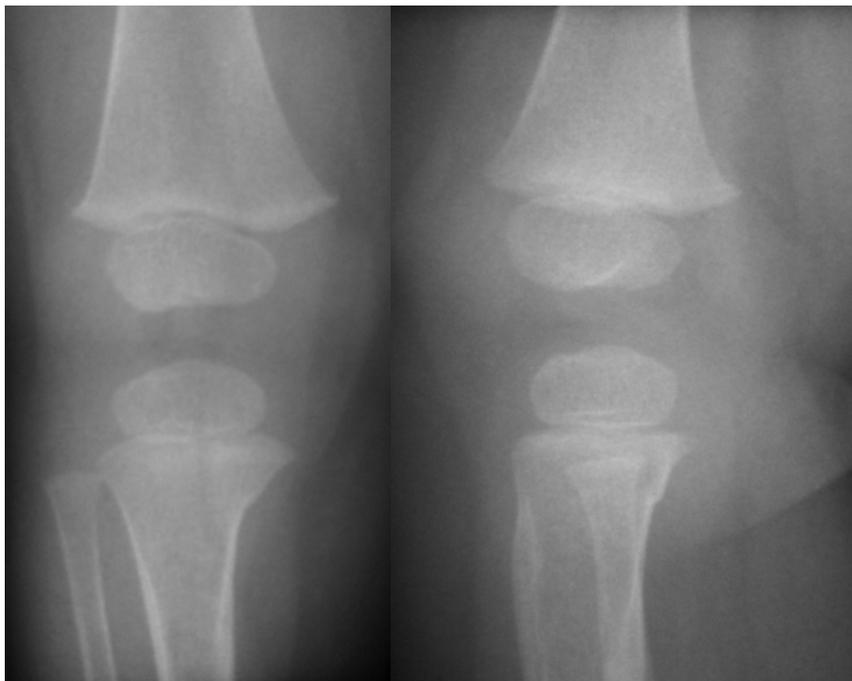


Abb. 39: proximale Tibiafraktur

### 3.2.4.3 Frakturen an Händen und Füßen

Frakturen an Händen und Füßen fanden sich insgesamt bei 6 Kindern, die bei dem Frakturereignis alle älter als 1 Jahr bei einem Durchschnittsalter von 16,67 Monaten waren, und damit die Gruppe mit den durchschnittlich ältesten Kindern darstellen.

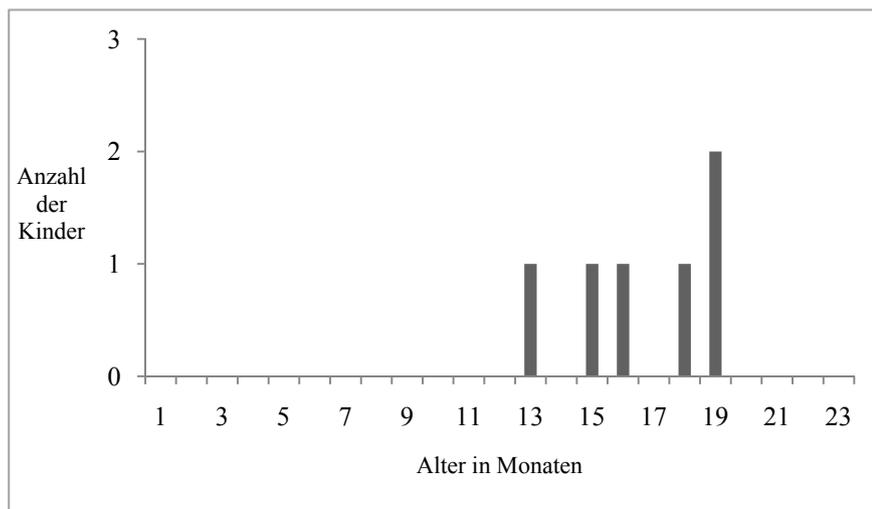


Abb. 40: Alter der Kinder mit Frakturen an Händen und Füßen

Es fanden sich jeweils eine Aitken I-Fraktur und eine Grundglied-Schaftfraktur eines Digitus 1 des Fußes, eine Fraktur der distalen Phalanx eines Digitus 5 des Fußes, eine Fraktur des eines Metatarsale ohne weitere Differenzierung, sowie je eine Endgliedteilamputation mit Endgliedfraktur eines Digitus 4 und 5 der Hand.

Gezeigt werden in den Abb. 41 und Abb. 42 Röntgenbilder von Fingerfrakturen.



Die hier erkennbare Teilamputation mit Fraktur des Endglieds des Zeigefingers ereignete sich bei Umzugsarbeiten, als ein Bett umstürzte und auf die Hand des 16 Monaten alten Jungen fiel.

Abb. 41: Teilamputation mit Endgliedfraktur des Zeigefingers

Dieser 13 Monate alte Junge hatte sich seinen kleinen Finger in einem Wäscheständer eingeklemmt. Die Therapie umfasste neben der Weichteilversorgung eine Reposition der Fraktur und Stabilisierung mittels K-Draht.

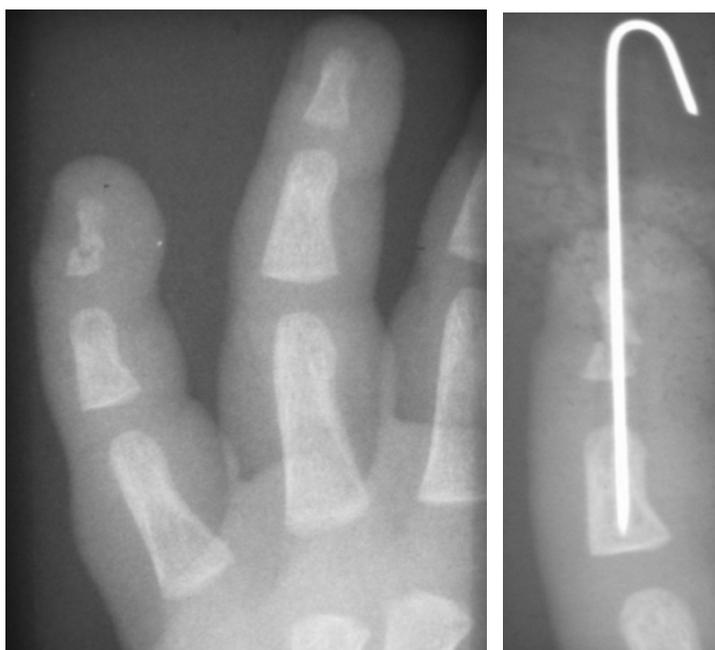


Abb. 42: Endgliedfraktur des Kleinfingers

### 3.3 Diagnosen neben der Fraktur

Neben der Hauptdiagnose der Fraktur, aufgrund derer die Kinder in diese Studie eingeschlossen wurden, ergaben sich bei einigen Kindern anamnestisch oder klinisch zusätzliche oder vorherige Verletzungen, Vorerkrankungen, Schwierigkeiten in Schwangerschaft und Perinatalzeit sowie Entwicklung des Kindes, die hier aufgezeigt werden sollen.

#### 3.3.1 Mehrzeitige Frakturen

5 Kinder des untersuchten Kollektivs hatten in ihrer Vorgeschichte bereits eine Fraktur erlitten:

- Ein 22 Monate alter Junge mit einer frischen fissuralen Claviculafraktur hatte sich im Alter von 10 Monaten eine fissurale Tibiafraktur zugezogen.
- Bei einem 2 Monate alten Jungen, der wegen eines Spiralbruches des Oberschenkelknochens vorgestellt wurde (Abb. 30), zeigte die radiologische Diagnostik den Verdacht auf einen älteren Wulstbruch der Ulna (Abb. 43):



Abb. 43: Verdacht auf distale Ulnafraktur

- Beidseitige ältere Femurfrakturen bestanden bei einem 9 Monate alten Jungen (Abb. 32), zusätzlich ergab sich radiologisch der Verdacht auf eine alte Tibiafraktur.
- Ein 17 Monate alter Junge mit einem fissuralen Oberschenkelbruch hatte im Alter von 7 Monaten eine Wulstfraktur der Tibia erlitten.
- Ein 21 Monate alter Junge zeigte bei der Vorstellung eine parietale Schädelfraktur, zusätzlich wurde er vier Wochen zuvor aufgrund einer Humerusfraktur behandelt.

### 3.3.2 Nichtknöcherne Verletzungen, Vorerkrankungen und Perinatalzeit

Die meisten zusätzlichen Verletzungen wiesen Kinder mit Schädelfrakturen auf:

- Bei 14 Kindern bestand ein SHT, welches bei 13 Kindern als erstgradig, bei 1 Kind als zweitgradig eingestuft wurde.
- Bei 1 Kind zeigte sich eine kleine frische subdurale Blutung.
- Bei 1 Kind bestand ein Hämatotympanon.
- Neben frischen Kontusionsblutungen wurden im CCT und MRT eines Kindes auch ältere intrakranielle Verletzungen sichtbar: subdurale Hygrome, Blutauflagerungen auf der Falx und erweiterte Liquorräume als Hinweis auf vorangegangene Traumen (Abb. 44).

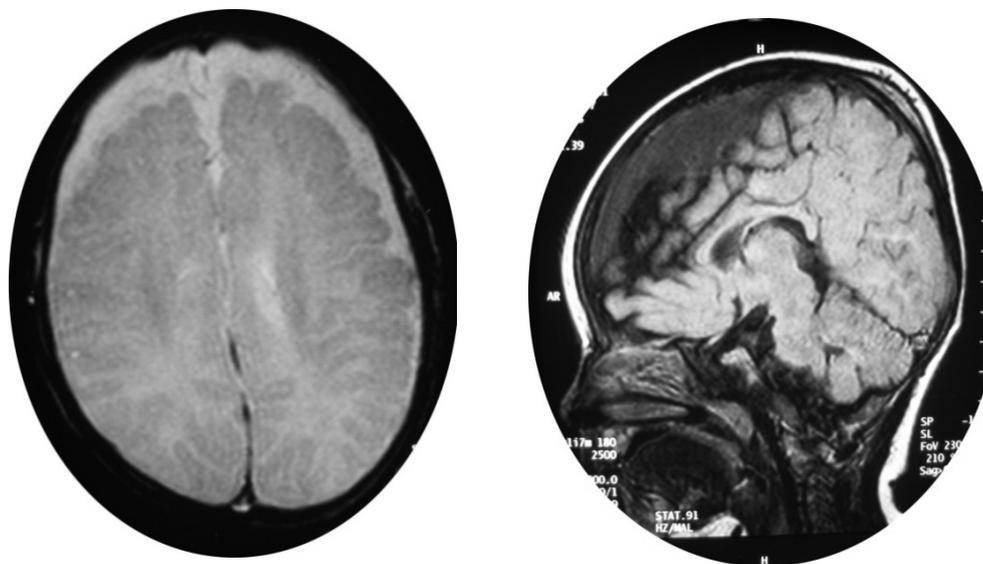


Abb. 44: Schichtbildaufnahmen mit ausgeprägter subduraler Blutung durch wiederholtes Schütteltrauma

- Äußerliche Verletzungszeichen konnten bei insgesamt 30 Kindern mit Schädelfrakturen in der Erstuntersuchung festgestellt werden, die sich bei 24 dieser Kinder als eine deutliche hämatöse Schwellung, zum Teil mit Fluktuation und Punktionswürdigkeit und bei 6 Kindern als Prellmarke zeigte.

Bei 14 Kindern mit sämtlichen anderen Frakturlokalisationen bestanden Zusatzbefunde (Tabelle 3):

<b>Aktuelle Fraktur</b>	<b>Alter der Kinder</b>	<b>Zusatzdiagnosen</b>
Schädelfraktur	1 Woche	Wehenkomplikationen, Sectio caesarea
	1 Monat	EEG: frontaler Verlangsamungsherd, kein Hinweis auf Blutung; Schwierigkeiten SS und Geburt
	19 Monate	Frühgeborenes 34. SSW
	20 Monate	Transposition der großen Gefäße, OP am 6. Lebenstag
	22 Monate	Postpartales Amnioninfektionssyndrom, Mantelpneumothorax bei bronchogener Zyste mit Thorakotomie; Verbrennung eines Unterarms an Heizung 4 Wochen vor Fraktur
	9 Monate	Frühgeborenes, Vakuumextraktion
Hutfraktur Schädel	3 Monate	Subdurale Hygrome, weite Liquorräume, subarachnoidale Blutung, hämorrhagische Auflagerungen auf Falx, frontale Kontusionsblutungen als Ergebnis rezidivierender Schütteltraumen; mangelnde Kopfkontrolle, Schiefhals
Radiusfraktur	17 Monate	Chassaignac-Lähmung vor 1 Jahr
Humerusfraktur (4 Wochen alt)	7 Monate	Ungeklärte Hämatome, Entwicklungsverzögerung, Phospholipid-Antikörpersyndrom
Femur	6 Monate	Unerklärte Hämatome Gesicht und Wangen: „Knutschflecke“
	7 Monate	Unklare Petechien Unterschenkel, Blutungsübel ausgeschlossen
	8 Monate	Prätibialer Tumor: organisiertes Hämatom
Tibiafraktur älter	9 Monate	Entwicklungsverzögerung

Tabelle 3: Nichtknöcherne Zusatzbefunde bei Kindern mit allen Frakturlokalisationen

### 3.4 Diagnose Kindesmisshandlung

Die Diagnose der Kindesmisshandlung wurde bei 5 Kindern dieser Arbeit gestellt, dies entspricht 2,3% des untersuchten Gesamtkollektivs.

#### Kind 1

Ein Kind wurde im Alter von 3 Monaten von dem durch die Eltern verständigten Notarzt somnolent in die Klinik eingeliefert. Parieto-occipital bestand eine deutliche Schwellung. Die Eltern gaben an, dass der Vater mit dem Kind auf dem Arm gestürzt sei und das Kind zwischen ihm und dem Betonboden zu liegen kam. Die Diagnostik ergab schwerste intrakranielle Verletzungen durch wiederholte Schütteltraumen (Abb. 44). Szintigraphie und Funduskopie ergaben keinen pathologischen Befund. Die noch minderjährige Mutter und der Vater lebten in einer gemeinsamen Wohnung mit dem Kind. Die Mutter hatte seit dem 13. Lebensjahr keine Schule mehr besucht und galt als psychisch auffällig. Ein weiteres 2jähriges Kind der Mutter lebte bei den Großeltern, es bestand wenig Kontakt. Die Vormundschaft für das betroffene Kind lag beim Jugendamt, eine Unterbringung im Mutter-Kind-Heim war bei dem dringenden Verdacht auf Vernachlässigung beantragt. Die Familie wurde durch Sozialarbeiter und Hebammen betreut. Von der Klinik für Kinderchirurgie wurde die Herausnahme des Kindes aus der Familie dringend empfohlen.

#### Kind 2

Ein Mädchen wurde im Alter von 4 Monaten von der Mutter mit schmerzhafter Bewegungseinschränkung eines Beins in der Notfallambulanz vorgestellt. Ein ursächliches Trauma konnte die Mutter nicht schildern. In der klinischen Untersuchung fielen weiterhin ein verzögerter Entwicklungsstand, eine Dystrophie, eine Trinkschwäche und Hämatome verschiedenen Alters am Rumpf und im Gesicht des Kindes auf. Die Hämatome im Gesicht wurden von der Mutter als „Knutschflecke“ erklärt. Die radiologische Diagnostik ergab eine fissurale distale Femurfraktur, weitere ossäre Verletzungen kamen nicht zur Abbildung. Die Verdachtsdiagnose der Kindesmisshandlung wurde durch die Kollegen der Rechtsmedizin bestätigt. Hinsichtlich der familiären Situation ist bekannt, dass die Mutter 23 Jahre alt und türkischer Herkunft war.

#### Kind 3

Ein 2 Monate alter Junge wurde von den Eltern in der Klinik vorgestellt, nachdem er am frühen Morgen aufgewacht sei und geschrien habe. Ein Bein hätte in Aussenrotation und geschwollen dagelegen. Ein Trauma war nicht erinnerlich. Es erfolgte eine Vorstellung beim Kinderarzt am Vormittag, der zunächst keinen Handlungsbedarf sah. Bei persistierenden Beschwerden und zunehmender Schwellung stellten die Eltern das Kind am Nachmittag erneut beim Kinderarzt vor, der dann in die Klinik einwies. In der radiologischen Diagnostik konnte eine frisch dislozierte Spiralfaktur des Femur gesehen werden (Abb. 30). Weiterhin bestand der Verdacht auf eine Wulstfraktur der Ulna. Die Funduskopie war unauffällig. Das Kind zeigte sich deutlich motorisch retardiert. Von den Kollegen der Rechtsmedizin wurde eine Kindesmisshandlung aufgrund des

Verletzungsmusters für wahrscheinlich gehalten. Bei der Mutter handelt es sich um eine 24jährige Alleinerziehende deutscher Nationalität. Ein älteres Geschwisterkind war zum Unfallzeitpunkt 14 Monate alt. Eine Betreuung der Familie durch das Sozialamt bestand bereits. Der Vater wohnte nicht in derselben Wohnung, war aber zu der Zeit der Verletzung des Kindes in der Wohnung zugegen und hatte Zugriff auf das Kind.

#### Kind 4

Ein Junge im Alter von 8 Monaten wurde von den Eltern aufgrund von seit 2-3 Monaten vermehrten Schreiens vor allem in der Bauchlage wohl schon wiederholt in der Praxis des Kinderarztes vorgestellt. Dort wurde Physiotherapie verordnet, bei der eine Schwellung der Oberschenkel beobachtet wurde, so dass das Kind in die Kinderklinik eingewiesen wurde. Ein Trauma konnten die Eltern nicht erinnern. Sie gaben als mögliche Ursache für die Beschwerden ihres Kindes an, dass es seine Beine oft durch die Gitterstäbe des Laufhecks stecke. Darüber hinaus beklagten die Eltern, dass die Betreuung des Kindes sehr viel „Stress“ bedeute. Häufige Arztkonsultationen waren bekannt. In der Klinik wurden die Eltern als desinteressiert, fordernd und wenig strukturiert erlebt, vereinbarte Termine wurden nicht eingehalten, mit der Betreuung des Kindes schienen sie überfordert zu sein.

Die radiologische Diagnostik zeigte im Bereich beider Oberschenkel bereits heilende distale Femurfrakturen. Weiterhin ergab sich im Skelettstatus der Verdacht auf eine alte Fraktur der Tibia. Es bestand zudem ein verzögerter Entwicklungsstand des Kindes. Sämtliche weitere Diagnostik mit Szintigraphie, Funduskopie, CCT und Endokrinologie blieb unauffällig. Bei den Eltern handelte es sich um ein unverheiratetes deutsches 28jähriges Paar. Der Vater war aufgrund eines M. Bechterew arbeitsunfähig, die Mutter arbeitslos. Bei der Mutter ist eine Aortenstenose und ein Kleinwuchs bekannt.

#### Kind 5

Ein Kind im Alter von 7 Monaten wurde von seinem Vater in der Kinderklinik vorgestellt. Es bestanden eine Schonhaltung eines Arms, zahlreiche ungeklärte Hämatome und eine Entwicklungsverzögerung. Der Vater verdächtigte die Mutter der Kindesmisshandlung. Eine Einweisung des Kinderarztes in die Klinik war bereits 4 Tage vor der Vorstellung ausgestellt, von der Mutter jedoch nicht wahrgenommen worden. Im konventionellen Röntgen konnte eine Humerusschaftfraktur mit beginnender Kallusbildung gesehen werden (Abb. 20). Von den Kollegen der Rechtsmedizin wurde die Diagnose der Kindesmisshandlung bestätigt.

### 3.5 Ambulante und stationäre Therapie: Aufnahmebedingungen und Aufenthaltsdauer

Die jährlichen Aufnahmezahlen variieren zwischen 34 und 47 Kindern in den Jahren 2000-2004. Bei der Analyse der Wochentage, an dem die Vorstellung in der Notfallambulanz erfolgte, ergab sich eine gleichmäßige Verteilung, eine tabellarische Übersicht findet sich im Anhang (Tabelle 15). Von den insgesamt 212 behandelten Kindern unter 2 Jahren mit Fraktur konnten 133 Kinder (62,7%) ambulant behandelt werden, 79 (37,3%) Kinder wurden zur stationären Therapie aufgenommen.

Frakturlokalisation	Gesamt	ambulant	Stationär
Schädel	44	1	43
Clavicula	34	29	5
Oberarm	21	15	6
Unterarm	37	33	4
Oberschenkel	36	24	12
Unterschenkel	34	27	7
Hände und Füße	6	4	2

Tabelle 4: Frakturlokalisation , ambulante und stationäre Therapie

#### 3.5.1 Ambulante Therapie

Die ambulante Therapie erfolgte mittels Ruhigstellung in Cast- oder Gipsschienen der betroffenen Extremitäten, Spezialverbänden oder mittels frühfunktioneller Behandlung ohne Ruhigstellung. Bei 16 Kindern ist aufgrund der Unvollständigkeit der Akten die Therapieform der ambulant behandelten Kinder nicht näher bekannt.

Ambulante Therapien der *Humerusfrakturen* erfolgten in Spezialverbänden wie im Gilchrist-Verband für 2 Humerusschaftfrakturen und 1 subkapitale Fraktur (Abb.45), im Blount-Verband für 3 suprakondyläre Frakturen (Abb. 45), im Desault-Verband für 1 subkapitale Fraktur, sowie im Oberarmgips für 1 Kondylus ulnaris-Fraktur und 4 suprakondyläre Frakturen. Auch Verfahrenswechsel von Oberarmgips auf Blount-Verband wurden durchgeführt.

1 ältere Schaftfraktur des Humerus konnte frühfunktionell behandelt werden. Die Therapie einer suprakondylären Humerusfraktur ist nicht bekannt.



Abb. 45: links Blount-Verband bei einem Kind mit suprakondylärer Humerusfraktur, rechts Gilchrist-Verband bei einem Mädchen mit Humerusspiralfraktur

*Unterarmfrakturen* konnten im Unterarmgips (4 distale Wulstfrakturen), oder Oberarmgips (10 distale Wulstfrakturen vom Radius und je 3 Wulst- und Grünholzfrakturen von Radius und Ulna) therapiert werden. Die Therapie von 9 Unterarmfrakturen konnte nicht eruiert werden.

Ein Kind mit *Schädelfraktur* wurde nicht stationär aufgenommen, eine Wiedervorstellung des beschwerdefreien Kindes bei Verschlechterung des Zustandes wurde mit den Eltern vereinbart.

Kinder mit *Claviculafrakturen* erhielten zumeist (n=19) einen Rucksackverband. 5 Kinder benötigen keinerlei Ruhigstellung, bei 6 Kindern ist die Therapieform retrospektiv nicht bekannt.



Bei ambulant behandelten Kindern mit *Femurfraktur* erfolgten die Ruhigstellung von 8 distalen und 4 diaphysär distalen Frakturen sowie 1 fissuralen Fraktur im Oberschenkelgips. 6 distale, 3 diaphysär distale, 1 Schaft- und 1 Aitken-1- Fraktur wurden im Beckenbeincast versorgt. Eine distale Wulstfraktur wurde frühfunktionell therapiert.

Abb. 46: Becken-Bein-Cast mit unter dem Cast freigehaltener Aussparung zum Wickeln des Kindes

4 Kinder mit distaler Grünholzfraktur der *Tibia* sowie 1 Kind mit distaler Wulstfraktur der *Tibia* und 1 mit distaler *Tibia-* und *Fibulafraktur* erhielten einen Oberschenkelgips, ebenso wie 3 Spiralfrakturen, 2 fissurale Schaftfrakturen und 2 proximale *Tibiafrakturen*. Ein Unterschenkelgips war indiziert bei 4 distalen Wulstfrakturen der *Tibia* sowie einer von *Tibia* und *Fibula*. Frühfunktionell nachbehandelt wurden 2 Unterschenkelfrakturen. Keine Angaben zur Therapie ergaben sich für 4 Kinder.

Für alle leichten Castverbände allein oder zusammen mit perkutaner Bohrdrähtung sowie der perkutan eingebrachten axialen Führung und Extensionswirkung mittels ESINs gilt, dass die stationäre Therapie weitgehend nicht mehr erforderlich ist.

Neben entsprechender Weichteilversorgung mit postoperativen Verbänden war bei 4 Kindern mit *Finger- und Zehenfrakturen* eine ambulante Therapie mit Pflasterzügelverbänden erforderlich.

### 3.5.2 Stationäre Therapie und operative Versorgung

Die Dauer der stationären Aufenthalte erstreckte sich über Zeiträume von 2 bis 47 Tagen und unterschied sich nach Art und Therapie der Fraktur sowie der zusätzlichen Verletzungen. In einigen Fällen erfolgte zudem die operative Versorgung von im stationären Verlauf festgestellten Nebenfunden wie beispielsweise einer Hydronephrose.

Der stationäre Aufenthalt von 43 der 44 Kinder mit *Schädelfrakturen* (98%) war bei allen Kindern indiziert aufgrund der Kombination der Schädelfraktur mit zu vermutenden beziehungsweise auszuschließenden intrakraniellen Verletzungen wie SHTs und deren Komplikationen. Bei 2 Kindern

unter 2 Lebensjahren mit Schädelfraktur bestand bei der Aufnahme der Verdacht auf eine nichttraumatische Ursache der Verletzung.

Bei einer kleinen Anzahl von 5 Kindern mit einer *Claviculafraktur* (14%) erfolgte eine stationäre Therapie. Alle Claviculafrakturen wurden konservativ behandelt, die Aufnahme begründete sich durch Nebendiagnosen wie SHT und neonatale Erkrankungen bei Kindern mit geburts-traumatischen Frakturen.

Bei Kindern mit *Humerusfraktur* kam es bei 29% (n=6) der Kinder zu einer stationären Therapie. 2 Kinder dieser Gruppe wurden mittels offener Reposition und K-Drahtfixierung operativ versorgt. Bei 1 Kind erfolgte eine geschlossene Reposition und interne Fixierung mittels intramedullären Prevotnägeln (ESIN). Ein Kind wurde konservativ mittels horizontaler Heftpflasterextension therapiert. Bei einem konservativ therapierten Kind mit Humerusfraktur wurde während des stationären Aufenthaltes die Diagnose der Kindesmisshandlung gestellt.

4 Kinder mit *Unterarmbrüchen* wurden in die Klinik aufgenommen, 3 dieser Kinder erhielten eine geschlossene Reposition und K-Drahtfixierung ihrer Frakturen. Ein Kind wurde aufgrund eines zeitgleich diagnostizierten SHT stationär überwacht. Von den 6 Kindern mit Knochenbrüchen an *Händen und Füßen* wurden 33% stationär behandelt, diese Kinder hatten sich jeweils eine Enggliedteilamputation mit Weichteildefekten zugezogen, die entsprechende chirurgische Versorgung benötigte.

Kinder mit einer *Femurfraktur* wurden in 12 Fällen (33%) stationär behandelt. Eine operative Versorgung war bei 1 Kind indiziert, hier wurde bei dislozierter Schaftfraktur ein Fixateur externe angelegt. 3 der konservativen Therapien erfolgten mittels Overhead-Extension (Abb. 47), je 6 mittels Oberschenkelgips. Die bei dieser Therapie gewünschte Stabilisierung der Fraktur allein durch Kallus, macht, wie auch bei den strengen Liegezeiten im Gips, mit einem notwendigen Zeitraum von 2-3 Wochen einen längerem stationären Klinikaufenthalt erforderlich. Bei 3 der aufgenommenen Kinder wurde unter stationären Bedingungen die Diagnose Kindesmisshandlung gestellt.



Abb. 47: Overheadextension bei Femurfraktur[132]

Bei Kindern mit einer Fraktur im Bereich des *Unterschenkels* war eine stationäre Behandlung in 20% der Fälle notwendig, bei 3 der Kinder lag zusätzlich zur Fraktur ein überwachungspflichtiges SHT vor, 2 Kinder wiesen einen beobachtungspflichtigen Weichteildefekt auf, ein Kind wurde bei sekundärer Dislokation einer Aitken-1-Fraktur mittels geschlossener Reposition und K-Drahtfixierung der Fraktur operativ versorgt.

### 3.6 Unfallzeugen

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Dokumentation zu Unfallzeugen und beteiligten Personen am Unfall des Kindes sowie Anwesenden bei der Erstvorstellung in der Klinik, wurde die Auswertung der vorhandenen Daten wie folgt vorgenommen:

- 1) Einige Verletzungen wurden aufgrund des Unfallmechanismus per se als beobachtet angenommen. In diese Kategorie fallen Geburtstraumen, bei denen die Diagnose direkt nach der Geburt gestellt wurde. Bei detaillierter Schilderung des Unfallhergangs ohne erkennbare Widersprüche wurde von einem Augenzeugenbericht ausgegangen, so dass diese Fälle der Kategorie „beobachtet“ zugeordnet wurden.
- 2) Bei Beteiligung anderer Personen an dem Unfall wie beispielsweise Eltern oder Geschwistern wurde die Wertung als „am Unfall beteiligt“ vermerkt, da eine neutrale Zeugenaussage nicht vorliegt.
- 3) Alle Unfallmechanismen, bei denen aufgrund der dokumentierten Angaben zum Unfall retrospektiv nicht abgeleitet werden konnte, ob es Zeugen gab, wurden als „fraglich beobachtet“ oder „Kind alleine“ bewertet. Diese Formulierung soll implizieren, dass eher von einem beobachteten oder von den Eltern glaubhaft rekonstruiertem traumatischen Geschehen (beispielsweise der Sturz von der Treppe, wenn das Kind am Treppenabsatz vorgefunden wurde) ausgegangen werden kann, dies aber nicht sicher feststeht.
- 4) Um Spekulationen zu vermeiden, wurden lediglich alle Fälle mit der Angabe „unbeobachtet“ oder „kein Trauma erinnerlich“ als Unfälle ohne Zeugen gewertet.

Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht die Auswertung:

Unfall	Schädel	Clavicula	Ober-arm	Unter-arm	Ulna	Ober-schenkel	Unter-schenkel	Hand, Fuß	gesamt
Beobachtet	8	10	8	16	1	7	11	5	<b>66</b>
Zeuge beteiligt	10		1		1	8	5		<b>25</b>
Geschwister beteiligt	2	1	1			1	3		<b>8</b>
fraglich beobachtet	15	15	9	10	1	15	8	1	<b>74</b>
nicht beobachtet	2	1	2	2		2	5		<b>14</b>
kein Trauma angegeben	2	2	2			3	2		<b>11</b>
keine Angaben	1			3			1		<b>5</b>
Geburtstrauma		5	2			1			<b>8</b>

Tabelle 5: Zeugen des Unfallgeschehens

Nach der Auswertung konnten 31% der Unfälle als „beobachtet“ eingestuft werden. Für 34% der Kinder trafen die Kategorien „fraglich beobachtet“ bzw. „Kind alleine“ zu. Weitere 12% der Unfälle ereigneten sich mit Beteiligung der Eltern, 3,8% der Unfälle mit Beteiligung anderer Kinder. 12 % der Unfälle wurden nicht beobachtet, wobei für 5,3% dieser Verletzungen gar kein Trauma angegeben werden konnte.

### 3.7 Latenz zwischen Unfallzeitpunkt und Vorstellung in Praxis oder Klinik

Uneinheitlich war die Dokumentation der genauen Unfallzeitpunkte und der Latenz der Vorstellung des Kindes in der Klinik oder Praxis. Eine vollständige Darstellung dieses Aspekts ist daher nicht möglich. Für 36 Kinder (17,4%) fand sich eine Dokumentation einer Latenz, die zwischen einem Tag (n=18) und 4 Wochen (n=1) lag (Tabelle 6):

<b>Latenz</b>	<b>Schädel</b>	<b>Clavicula</b>	<b>Ober- arm</b>	<b>Unter- arm</b>	<b>Ober- schenkel</b>	<b>Unter- schenkel</b>	<b>Hand, Fuß</b>	<b>Gesamt</b>
<b>1 Tag</b>	6	4		1	5	1	1	<b>18</b>
<b>2 Tage</b>		1			1			<b>2</b>
<b>3 Tage</b>	3	1	1	1	3			<b>9</b>
<b>&gt; 3 Tage</b>		1			1	1		<b>3</b>
<b>&gt; 7 Tage</b>	21 Tage	28 Tage	10 Tage		7 Tage			<b>4</b>
<b>Gesamt</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>36</b>

Tabelle 6: Latenz zwischen Unfallzeitpunkt und Vorstellung des Kindes

### 3.8 Die Verletzungsmechanismen

#### 3.8.1 Stürze

Die meisten Unfälle der hier untersuchten Kinder ereigneten sich in der häuslichen Umgebung und stellten in 174 Fällen (82%) *Stürze* in verschiedensten Variationen dar. Die Dokumentation in den Akten zeigt sich lückenhaft hinsichtlich der Details der Sturzmechanismen, bei 34 Kindern konnte der Anamnese keine weitere Angabe außer dem Umstand „Sturz“ entnommen werden.

Der *Sturz von einem Möbelstück (Bett, Sofa, Stuhl, Tisch)* ist mit einer Anzahl von 35 der häufigste beschriebene Mechanismus (16,6% aller Kinder, 19,6 % aller Stürze). Gefolgt wird er von dem Sturz vom *Wickeltisch*, der sich in 29 Fällen (13,7% aller Kinder, 16,3% aller Stürze) ereignete. 26 Kinder erlitten einen Sturz unter *Beteiligung einer anderen Person* wie Müttern (n=14) und Vätern (n=6), Geschwistern oder Spielkameraden (n=8). Die Stürze ereigneten sich auf Treppen oder beim Spielen, das Kind wurde fallengelassen oder stürzte gemeinsam mit der anderen Person, teilweise handelte es sich um ein Stolpern oder unabsichtliches Treten auf die am sich am Boden befindenden Kinder.

Der *Treppensturz* wurde ebenfalls häufig als Unfallmechanismus angegeben (n=17). 2 dieser Kinder stürzten dabei mehr als 15 Stufen herab. Im Kinderwagen sitzend oder liegend erlitten 2 Kinder einen Treppensturz, wobei unklar ist, ob der Wagen getragen oder gerollt wurde.

Unfälle auf *Spielplätzen* oder im Zusammenhang mit *Spielgeräten* führten bei 14 Kindern (6,6% aller Kinder, 7,9% der Stürze) zu einer Fraktur, es wurden Stürze von Rutschen, Schaukeln, Wippen, Klettergerüsten, Trampolin und Fahrrädern als Verletzungsursache registriert.

Im Zusammenhang mit *Transportvorrichtungen für Kinder* wie Kindertragetaschen, Babywippen, Kinderwagen und Kindersitzen sowie Einkaufswagen erlitten 13 Kinder eine Fraktur.

Stürze aus *großer Höhe* stellen die Verletzungsursache bei 4 Kindern (1,9% aller Kinder, 2,2% aller Stürze) dar, wobei 2 dieser 4 Kinder aus *Höhen über 3-4 Metern* fielen, 2 Kinder von einer Höhe über 1,5 Metern.

### 3.8.2 Andere Mechanismen

*Andere Mechanismen* neben Sturzunfällen führten bei 27 Kindern (12,7 %) zu einem Knochenbruch. Davon verursachten *herabfallende Gegenstände* im Haushalt bei 5 Kindern (2,3% aller Kinder) eine Fraktur. *Umknicktraumen* und *Stolpern* sowie das *Einklemmen* von Arm, Bein oder Finger wurde bei 6 Kindern als Unfallmechanismus angegeben (2,8% aller Kinder). Im Rahmen eines *Verkehrsunfalls* erlitten 2 Kinder (0,9% aller Kinder) Knochenbrüche, wobei 1 Kind im Kinderwagen sitzend von einem PKW erfasst wurde, das andere Kind beim Rangieren eines PKW auf einem Campingplatz von der Mutter überrollt wurde. Bei 11 Kindern (5,2% aller Kinder) konnten die Eltern *keine Ursache* für den Knochenbruch ihres Kindes angeben.

### 3.8.3 Angaben zu Bodenbeschaffenheit und Treppenart

Retrospektiv verwertbare biomechanische Angaben wie Beschaffenheit des Bodens oder Material und Bauart der Treppe, auf denen sich die Stürze ereigneten, waren in 16 Fällen verfügbar. Insbesondere bei Kindern mit Schädelfrakturen waren Angaben vorhanden: 3 Stürze ereigneten sich auf Holztreppe, einer auf einer Holztreppe mit Fliesenboden, einer auf einer Betontreppe. Stürze vom Wickeltisch endeten für 3 Kinder auf Fliesenböden. Stürze in der Ebene erlitten 3 Kinder auf Fliesen- und 2 auf Steinböden. 1 Kind fiel aus der Höhe von etwa 3 Metern auf Parkettboden. Für 1 Kind mit Humerusfraktur wurde ein Sturz mit Bobbycar auf einer Steintreppe angegeben.

## 3.9 Verknüpfung von Unfallmechanismen, Alter der Kinder und resultierender Fraktur

### 3.9.1 Unfallmechanismus in Bezug auf das Alter der Kinder

Bei der Betrachtung des Alters des Kindes in Verbindung mit dem von den Eltern angegebenen Unfallmechanismus ergeben sich Korrelationen zwischen Alter und Unfallmechanismus, beispielsweise ein niedriges Durchschnittsalter für Stürze vom Wickeltisch mit 7,6 Monaten und für Stürze unter Beteiligung von Eltern mit 7,5 Monaten, hingegen ein höheres Alter für Stürze von Treppen (15 Monate), Möbeln (15,7) oder Spielgeräten (19,3). Ebenfalls älter waren Kinder ohne weitere Angaben außer „Sturz“. Kinder, bei denen die Eltern keine Angaben zu einem Trauma machen

konnten, waren mit 8,82 Monaten durchschnittlich jung. Eine Gesamtübersicht aller Unfallmechanismen mit Alter der Kinder zum Unfallzeitpunkt findet sich im Anhang (Tabellen 22 u. 23).

### 3.9.2 Unfallmechanismus und resultierende Verletzung

Die Unfälle, die in einer *Schädelfraktur* resultierten, waren zu 88% Sturzunfälle zumeist im häuslichen Bereich. Der häufigste angegebene Mechanismus war der Sturz mit Beteiligung eines Elternteils oder anderen Kindes in 20% (n=9), weiter der Sturz aus einem Kindertransportmittel (18% , n=8), gefolgt vom Treppensturz mit 15,9% (n=7) und dem Sturz vom Wickeltisch mit 13,6% (n=6). Für 4 Kinder (9%) wurde ein Sturz von einem Möbelstück angegeben. Weitere Mechanismen waren bei 2 Kindern herabfallende Gegenstände, 1 Kind erlitt einen Verkehrsunfall, bei dem das Kind im Kinderwagen sitzend von einem PKW erfasst wurde.

Als Ursache für *Claviculafrakturen* fand sich ein anderes Spektrum von Sturzunfällen, welches im Zusammenhang gesehen werden muss mit dem höheren Durchschnittsalter und der umfangreicheren Mobilität der Kinder in dieser Gruppe. Stürze verursachten 77% (n=27) der Frakturen. Dabei kamen neben Stürzen ohne weitere Angabe (n=9) Stürze von Möbeln bei 40% (n=14) der Kinder vor. Auf dem Spielplatz verunfallten in dieser Gruppe 7 Kinder (20%) durch einen Sturz von diversen Spielgeräten.

Die Stürze, die einen *Oberarmbruch* verursachten, erfolgten zu 38% (n=8) im häuslichen Bereich, davon 14% (n=3) auf Spielplätzen, einer in einer Kindertagesstätte. 9% (n=2) der häuslichen Stürze machten Stürze vom Wickeltisch aus, in 29 % (n=10) handelte es sich um Stürze von Möbeln. Einen Sturz ohne nähere Angaben ereignete sich in 14% (n=3) der Kinder. 1 Kind erlitt nach Angaben der Eltern seine Fraktur durch den Zug des Geschwisterkindes am Arm ohne dokumentierten zusätzlichen Sturz. 1 Fraktur entstand ein im Rahmen eines Überrolltraumas durch einen PKW.

*Unterarmbrüche* ereigneten sich fast ausschließlich durch Stürze. Bis auf 2 bei fehlender Information unbekannte Unfälle und 1 Kind, welches sich seinen Arm im Kinderwagen einklemmte und dadurch eine Radiusfraktur erlitt, wurde bei allen anderen Kindern ein Sturz als Verletzungsmechanismus angegeben. Dabei verblieben 33% (n=11) der Stürze ohne differenzierte Angaben zu dem Sturzhergang. Von den übrigen Stürzen fanden 2 Unfälle beim Spielen der Kinder auf Spielgeräten statt, 1 ereignete sich beim Transport des Kindes im Kinderwagen. Alle anderen Stürze betrafen den häuslichen Bereich und umfassen 3 Stürze vom Wickeltisch, 8 Stürze von Möbeln und 4 Treppenstürze.

Für 2 der 3 Kinder mit *Ulnafrakturen* gaben die Eltern einen Sturz Verletzungsursachen an, wobei 1 Kind über 0,5 Meter von einer Veranda stürzte, ein anderes Kind nach dem Verbrennen der Hand am Herd. Das dritte Kind verletzte sich nach Angaben der Eltern, als es vom Vater aus dem Gitterbett gehoben wurde und mit dem Arm am Gitter hängen blieb.

In der Gruppe der Kinder mit *Femurfrakturen* wurden ausschließlich Stürze als Unfallmechanismen angegeben. Dabei stellte der Sturz vom Wickeltisch mit 39% die häufigste Ursache dar (n=14). 22% der Stürze (n=8) ereigneten sich unter Beteiligung von Eltern oder Geschwistern. Unfälle mit Spielgeräten waren bei 11% (n=4) der Kinder mit Femurfraktur ursächlich. 1 Kind verschluckte

sich beim Füttern, wurde daraufhin von der Mutter aus dem Kinderstuhl gehoben entglitt aus dem Arm der Mutter.

Von den auch bei *Unterschenkelfrakturen* vorherrschenden Sturzunfällen fanden sich bei 14,9% der Kinder keine nähere Angabe zum Sturzgeschehen (n=5), bei weiteren 17,7% der Sturzunfälle in dieser Gruppe waren Eltern und Geschwister beteiligt (n=6). 17,7% der verunfallten Kinder stürzten auf einer Treppe (n=6), 17,6% von Spielgeräten und Fahrrädern (n=6). Bei 1 Kind geriet während des Transports des Kindes in einem Fahrradsitz ein Bein in die Speichen, so dass ein Weichteilschaden und eine Fraktur entstanden. 5,8% der Unfälle ereigneten sich durch Stürze von Sitzmöbeln (n=2), 8,8% beim Sturz vom Wickeltisch (n=3). Nur 17,6% (n=6) der Kinder mit Unterschenkelfrakturen erlitten keinen Sturz, 3 dieser Kinder erlitten ein Umknicktrauma, bei 2 Kindern konnte kein Unfallhergang angegeben werden. In einem Fall war keine Information über den Unfall verfügbar.

Die Ursachen für *Hand- und Fußfrakturen* waren bei 4 Kindern schwere Gegenstände wie Holzplatten oder eine Turnbank, die auf die Gliedmaßen der Kinder fielen. 1 Kind klemmte sich einen Finger in einem Wäscheständer, als Ursache eines Zehenbruchs wurde das Umknicken des betroffenen Kindes mit dem Vorfuß angegeben.

### 3.9.3 Durchgeführte Diagnostik

Bei insgesamt 13 (16,3%) von den 82 stationär behandelten Kindern erfolgte eine konsiliarische Untersuchung oder weiterführende Diagnostik, die bei Kindern mit Schädel-, Humerus- und Femurfrakturen erforderlich wurde (Tabelle 7):

<b>Fraktur</b>	Rechts- medizin	CCT	MRT	EEG	Szinti- graphie	HNO	Auge	Sozial- pädiatrie	Jugend- amt
<b>Schädel</b>		4	1			3	1	3	2
<b>Humerus</b>	1			3					
<b>Femur</b>	2				1		2	2	1

Tabelle 7: Diagnostik und konsiliarische Mitbeurteilung

### 3.9.4 Familie und soziales Umfeld

#### 3.9.4.1 Alter der Eltern

Es konnten bei 32 Kindern (15%) Angaben zum Alter der Vaters und bei 60 (28%) Angaben zum Alter der Mutter ermittelt werden. Die deutlich höhere Zahl des Alters der Mutter begründet sich darin, dass von der Verwaltung von dem als Begleitperson des Kindes mit aufgenommen Elternteil Personalien erhoben wurden, und dies waren in der Mehrzahl die Mütter der Kinder.

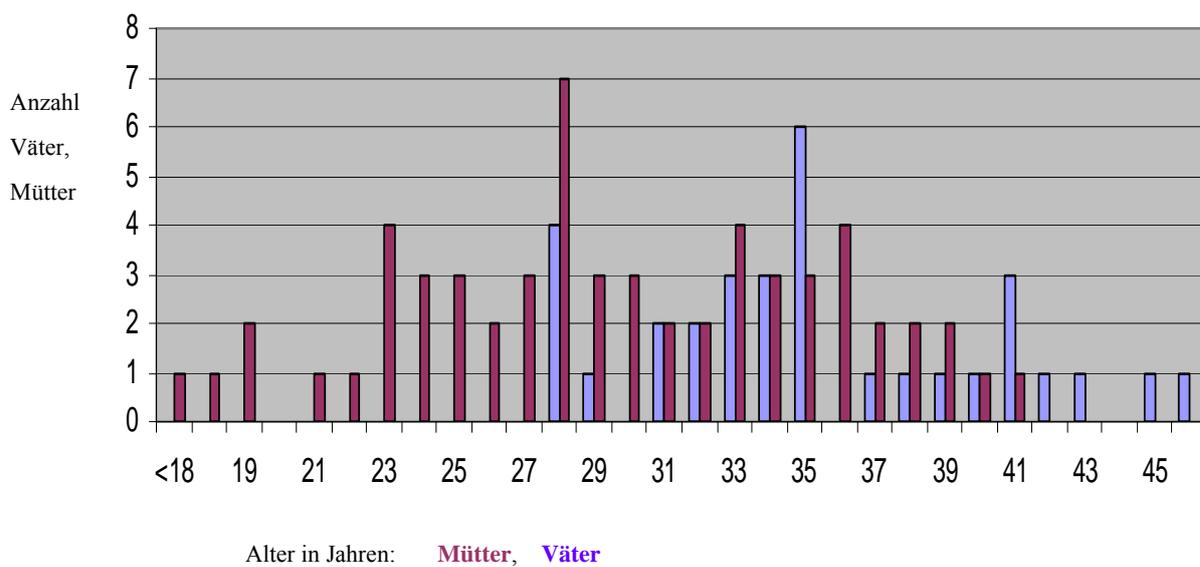


Abb. 48: Alter von Vätern und Mütter

### 3.9.4.2 Berufe der Eltern

Die Angaben zum Berufsstand der Eltern stammen zumeist aus den von den Eltern selbst ausgefüllten Unterlagen der Verwaltung. Daher oblag es den Eltern, in welcher Genauigkeit sie diese Angabe vornahmen. Beispielsweise vermerkten einige Mütter für die Angabe des Berufs die Bezeichnung „Mutterschutz“ oder „Hausfrau“, aus denen nicht abgeleitet werden kann, ob ein Beruf erlernt wurde, der aufgrund des aktuellen Status des Mutterschutzes nur nicht ausgeübt wird, oder ob keine Berufsausbildung absolviert wurde.

<b>Berufsgruppen</b>	<b>Väter</b>	<b>Mütter</b>
AkademikerInnen	9	7
kaufmännische Lehrberufe	8	12
Handwerk	7	
Gesundheitswesen/Soziales		7
Dienstleistungsgewerbe	2	
Landwirtschaft	1	
<b>Nicht berufstätig, davon</b>		<b>13</b>
Hausfrau		10
Mutterschutz		3
<b>Ohne Arbeit, davon</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
Arbeitslos	1	6
Arbeitsunfähig	1	
kein Beruf		4
<b>Gesamt</b>	<b>29</b>	<b>49</b>

Tabelle 8: Berufe der Eltern

### 3.9.4.3 Wohnort

Die Auswertung des Wohnortes hier eingeschlossenen Kinder ermöglichte es, das Einzugsgebiet der Klinik für Kleinkinder mit Frakturen zu erfassen.

91 Kinder (43%) dieser Untersuchung wohnten zum Zeitpunkt des Unfalls im Stadtgebiet Lübeck. Das Einzugsgebiet erstreckt sich in südlicher Richtung bis in den Norden Hamburgs. Aus dem Kreis Stormarn stammten 29 Kinder (13,7%), aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg 56 Kinder (26,4%). Je 9 (4%) Kinder lebten in den Kreisen Bad Segeberg und Ostholstein, 14 Kinder (6,6%) kamen aus weiter entfernten Gebieten Deutschlands und waren mit ihren Familien im Urlaub oder zur Kur an der Ostseeküste. Eine differenzierte Übersicht ermöglicht Tabelle 26 im Anhang.

### 3.9.4.4 Familienstand und Anzahl der Geschwister

Informationen über den Familienstand der Eltern konnten bei 62 Kindern (29%) erlangt werden. 40 Kinder wurden ehelich geboren, 7 Kinder in festen Partnerschaften, 13 Kinder lebten mit ledigen Müttern. Eine Mutter war geschieden, eine lebte in Trennung. Angaben zu Geschwisterkindern fanden sich bei 34 (16%) Kindern. 27 Kinder hatten zum Unfallzeitpunkt ein Geschwister, 7 Kinder hatten 2 und mehr Geschwister.

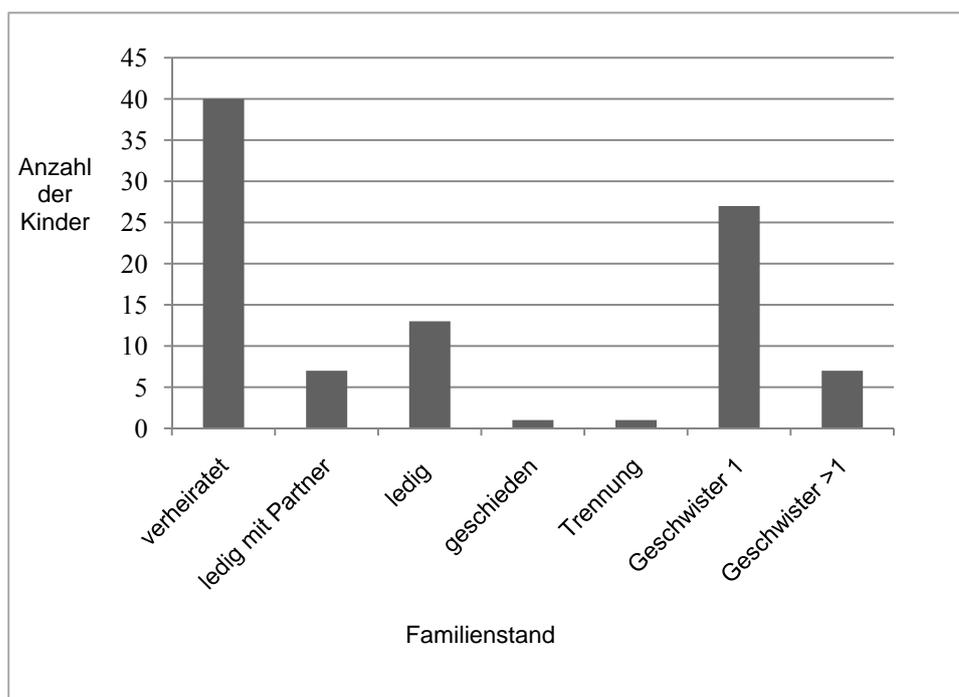


Abb. 49: Familienstand der Kinder

### 3.9.4.5 Nationalität

Eine Feststellung der Nationalität konnte ebenfalls nur erfolgen, wenn der Bogen der Verwaltung von den Eltern an dieser Stelle ausgefüllt wurde. Für 67 (32%) Kinder wurden Angaben gefunden:

Nationalität	deutsch	Albanien	Kasachstan	Polen (Mutter)	Türkei	Tunesien	USA (Vater)	gesamt
Anzahl der Kinder	54	1	1	3	6	1	1	67

Tabelle 9: Nationalität der Kinder

### 3.9.4.6 Religionszugehörigkeit

Die Religionszugehörigkeit spielt vielleicht in der später folgenden Analyse der „Situation der Familie“ eine untergeordnete Rolle, kann jedoch zu dem Verstehen der Lebensumstände der Kinder beitragen. Allerdings finden sich hier mit 59 Angaben (27,7 %) die wenigsten verfügbaren Informationen.

<b>Religion</b>	Evangelisch	Katholisch	johannisch	Islam	Keine	<b>Gesamt</b>
<b>Anzahl</b>	24	4	1	6	23	<b>59</b>

Tabelle 10: Religionszugehörigkeit

## 4 DISKUSSION

In der Diskussion sollen zunächst die Ergebnisse aus Kapitel 3 erörtert werden. Bei den jeweiligen Unterpunkten werden alle Auffälligkeiten dargestellt werden, die dann letztlich in der Zusammenchau als retrospektiv fraglich traumatisch bedingte Verletzungen aufgeführt und interpretiert werden.

### 4.1 Gesamtzahlen

Die Gesamtzahl der 212 in dieser Studie eingeschlossenen Kinder ergibt eine Vollerhebung aller Kinder, die in dem 5-Jahres-Zeitraum vom 01.01.2000 bis 31.12.2004 in der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin und der Klinik für Kinderchirurgie der Universität Lübeck aufgrund einer Fraktur behandelt wurden.

Bezogen auf die Anzahl aller Kinder im Alter von 0-24 Lebensmonaten in der Stadt Lübeck, die in den entsprechenden Jahren zwischen 5768 und 5257 Kindern betrug, wurden jährlich zwischen 0,89% und 0,62% der Kinder dieser Altersgruppe aufgrund einer Fraktur in der Universität Lübeck behandelt.

Unter Berücksichtigung des Einzugsgebiets dieser Studie, welches deutlich über das Stadtgebiet Lübeck hinaus reicht, relativiert sich die Anzahl der betroffenen Kinder weiter nach unten, denn nur 42% der Kinder dieser Untersuchung stammten aus dem Stadtgebiet Lübeck. 53% der eingeschlossenen Kinder kamen aus den Landkreisen der Umgebung, 5% der Kinder lebten in entfernteren Gebieten der Bundesrepublik Deutschland. Aktuelle Zahlen zur Häufigkeit von Frakturen bei Kindern der Altersstufe unter 2 Jahren liegen aus Deutschland nicht vor, ähnliche Zahlen mit einer Inzidenz für Frakturen der Extremitäten bei Kindern unter 12 Monaten fanden Hansoti und Beattie für Edinburgh mit 4,6/1000 [46].

Nach Analyse der Aufnahmen der untersuchten Jahre und in Hinsicht auf die Wochentage zeigten sich nur geringe Schwankungen.

Eine ambulante Therapie war bei 62,7% der Kinder möglich, die Indikation zur stationären Aufnahme ergab sich zumeist aufgrund überwachungspflichtiger SHT, erforderlicher konservativer Extensionsbehandlung oder operativer Versorgung der Frakturen bei 37,3% der Kinder.

### 4.2 Lokalisation der Frakturen

#### 4.2.1 Schädelfrakturen

Frakturen des Schädelknochens wurden bei insgesamt 21% (n=44) und damit beim größten Anteil der eingeschlossenen Kinder gefunden. Damit decken sich unsere Ergebnisse mit denen der Metaanalyse von Kemp et al., die Schädelfrakturen als mit Abstand häufigste knöcherne Verletzung bei Kinder unter 3 Jahren beschreiben [60].

Das Durchschnittsalter der Kinder mit Schädelfraktur liegt mit 8,7 Monaten unter dem aller Kinder von 12,7 Monaten. 33 Kinder (75%) waren bei dem Unfall unter einem Jahr alt, 11 Kinder (25%) über ein Jahr.

Die große Anzahl von Schädelverletzungen stellen im Kleinkindalter aufgrund der Anatomie von Säuglingen und Kleinkindern sowie der motorischen Entwicklung eine häufige Verletzungslokalisierung dar: neben dem Größenanteil des Kopfes bezogen auf Körperlänge und Körpergewicht ist bei den kleinen Kindern die Kopfhaltemusculatur und die Fähigkeit, mit den Extremitäten einen Sturz auf den Kopf abzufangen, noch nicht vollständig ausgebildet.

Die Einteilung der Schädelfrakturen der hier erfassten Kinder nach *einfachen* und *komplizierten* Frakturen ergab eine Aufteilung von 35 zu 7 zugunsten der einfachen Frakturen. Das Alter der Kinder mit *einfachen* Schädelfrakturen erstreckt sich in unserer Untersuchung von einer Lebenswoche bis zu 22 Monaten und lag im Durchschnitt bei 9,8 Monaten.

Diese Zahlen stehen in Übereinstimmung mit anderen Studien, die *einfache* Frakturen des Schädels als Resultat ansehen, wenn Kleinkinder und Säuglinge „kleine“ Traumen wie Stürze über geringe Höhen von maximal 1,2- 1,5 Metern erleiden [53, 55, 59], wobei einfache Schädelfrakturen insgesamt die häufigsten Schädelfrakturen bei Kleinkindern ausmachen [60]. Genaue Zahlen zur Entstehung und Inzidenz dieser Frakturen werden nicht bekannt werden, da viele Kinder asymptomatisch bleiben und nie in einer Klinik erscheinen [59].

Von den 7 Kindern unserer Studie mit *komplizierten* Frakturen des Schädels waren 5 Kinder zwischen 0 und 3 Monate alt, 1 Kind 5 Monate und 1 Kind 23 Monate alt. Damit liegt das Alter dieser Kinder (durchschnittlich 5,3 Monate) mit hinsichtlich der Frakturmorphologie höherer Misshandlungswahrscheinlichkeit in Bezug auf alle Kinder mit Schädelfrakturen deutlich niedriger. Skellern et al. machten ebenfalls die Beobachtung, dass Kinder mit Verletzungen durch nichttraumatische Geschehen jünger waren als Kinder mit vergleichbaren Verletzungen und traumatischer Ursachen, wobei sie allerdings keine Signifikanz für ein niedriges Alter von Kindern mit misshandlungsbedingten Schädelfrakturen ermittelten [111].

Der Anteil der untersuchten Kinder, die neben einer Schädelfraktur weitere Verletzungen im Kopfbereich erlitten, umfasst 30 Kindern mit äußeren Verletzungen wie Prellmarken, Hämatomen oder oberflächlichen Weichteilläsionen. Diese können als Indizien für traumatische Geschehen angesehen werden, da Prellmarken bei einem Sturz aus der Höhe auf einen harten Untergrund zu erwarten sind. Bechtel et al. und Kellogg et al. konnten in ihren Untersuchungen eine signifikant höhere Anzahl von äußeren Verletzungen bei traumatischen Verletzungen gegenüber misshandlungsbedingten Kopfverletzungen nachweisen [7, 59].

Intrakranielle Verletzungen neben der Schädelfraktur bestanden bei 3 Kindern, wobei es sich in 2 Fällen um lokalisierte, kleine Kontusionsblutungen handelte, darunter 1 Kind im Alter von 6 Monaten nach Verkehrsunfall und 1 Kind nach einem Sturz aus 3-4 Metern Höhe auf Parkettboden. Der Unfallhergang wurde in beiden Fällen als glaubhaft traumatisch bewertet.

Bei einem Kind mit *komplizierter* Schädelfraktur bei Beteiligung beider Ossa parietalia ergab die radiologische Diagnostik nebeneinander alte und frische intrakranielle Verletzungen, die als eindeutige Zeichen rezidivierender Schütteltraumata gewertet wurden (siehe Kapitel 3.3.2 , Abb.44 ).

Die Beobachtung intrakranieller Verletzungen in unserer Studie entspricht auch den Ergebnissen von Duhaime: schwere Unfälle können zu eher lokalisierten intrazerebralen Verletzungen wie Kontusionsblutungen führen, wohingegen Kinder mit nicht-akzidentellen Schädelverletzungen regelhaft schwere, ausgedehnte intrakranielle Veränderungen aufweisen [30]. Der Grad der intrakraniellen Verletzung kann nach einigen Autoren sogar als Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen einer unfallbedingten Kopfverletzung und einer durch Kindesmisshandlung hervorgerufenen Verletzung dienen [24, 80], insbesondere wenn keine entsprechende Traumaanamnese vorliegt [54]. Die in zahlreichen Studien als charakteristisch für nicht-traumatische intrakranielle Verletzungen wie beispielsweise Schütteltraumen beschriebenen retinalen Hämorrhagien wurden bei keinem Kind unserer Untersuchung festgestellt [30, 89, 95].

#### 4.2.2 Claviculafrakturen

Frakturen der Klavikula fanden sich bei 35 Kindern, von denen 5 geburtstraumatisch bedingt waren. Das Alter der Kinder betrug durchschnittlich 14,6 Monate, abzüglich der Kinder mit Geburtstraumen 16,9 Monate. 9 Kinder (28%) waren innerhalb des ersten Lebensjahres von einer Claviculafraktur betroffen, 26 Kinder (72%) waren über ein Jahr alt. Bei allen Kindern berichteten die Eltern von Sturzereignissen beim Laufen oder von geringen Höhen.

Schlüsselbeinbrüche sind insgesamt eine der häufigsten Frakturen der oberen Extremität bei Kindern, sie ereignen sich in der Regel durch von lateral angreifende Kräfte wie bei einem Sturz des Kindes auf die Seite oder den ausgestreckten Arm. Auch bei Stürzen von unter 90 cm können Claviculafrakturen entstehen [84]. Meist findet sich der Bruch in Schaftmitte und tritt bei kleinen Kindern auch als Grünholzfraktur auf.

Vor allem wenn Schlüsselbeinbrüche in Schaftmitte oder mittlerem Drittel lokalisiert sind, gelten sie als typische traumatisch bedingte Fraktur bei Kleinkindern. Herrmann schätzt das Risiko für Claviculafrakturen durch Misshandlung auf nur 3-10% [51].

Laterale und mediale Frakturen sind deutlich seltener und entstehen eher bei schweren oder Hochrasanztraumen sowie bei älteren Kindern und gelten als eher verdächtig für Misshandlung, da sie beispielsweise durch Schütteln der Kinder entstehen können [23, 37, 53]. Kein Kind dieser Arbeit wies eine laterale Claviculafraktur auf.

Hinweise auf Unstimmigkeiten hinsichtlich der angegebenen Unfallmechanismen ergaben sich retrospektiv bei keinem Kind mit Claviculafraktur, alle Claviculafrakturen unserer Arbeit wurden als traumatisch bedingt gewertet.

#### 4.2.3 Frakturen der oberen Extremität

##### 4.2.3.1 Oberarm

Einen Bruch des Oberarms zeigten mit 21 Kindern nur knapp 10% der Gesamtgruppe. Das Alter dieser Kinder betrug im Durchschnitt 13,2 Monate. Neben 2 geburtstraumatischen Frakturen erlitten 7 Kinder im Laufe des 1. Lebensjahres, 12 Kinder während des 2. Lebensjahres einen Knochenbruch des Oberarms.

Nur 1 Kind im ersten Lebensjahr wies eine suprakondyläre Fraktur auf, alle anderen 7 suprakondylären Frakturen betrafen Kinder im zweiten Lebensjahr ebenso wie die 3 Frakturen im Bereich der Kondylen. Anders stellt sich die Altersverteilung der Schaftbrüche dar: 2 Schaftbrüche ereigneten sich bei Kindern im zweiten Lebensjahr, eine durch ein Überrolltrauma eines PKWs, die andere durch einen Sturz von einem Fußtritt über etwa 50-70 cm. Bei diesem Sturz zog sich das Kind neben der Oberarmschaftfraktur auch eine Fraktur des Radiushalses und der proximalen Ulna und somit eine komplexe Verletzung der oberen Extremität zu.

Die weiteren 6 diaphysären Frakturen betrafen Kinder im ersten Lebensjahr, wobei beide geburts-traumatischen Humerusfrakturen eingeschlossen sind. Bei 4 Kindern ergaben sich Unstimmigkeiten in Bezug auf Unfallhergang und Alter der Kinder zum Unfallzeitpunkt, die unter 4.8.1 näher erläutert werden.

Zusammengefasst erscheinen alle Humerusfrakturen unabhängig von der Lokalisation im 2. Lebensjahr als unfallbedingt, während 4 der 7 Frakturen im ersten Lebensjahr als fraglich traumatisch und eine Fraktur als misshandlungsbedingt eingestuft werden müssen.

Wie häufig der Oberarmbruch bei Kleinkindern nicht-akzidentell auftritt, wird in der Literatur widersprüchlich diskutiert. Bei Thomas et al. wurden 11 der 14 untersuchten Humerusfrakturen bei Kindern unter 3 Jahren auf Misshandlung zurückgeführt [122], bei Kowal-Vern et al. 5 von 10 Humerusfrakturen bei Kindern unter 3 Jahren [67]. Loder et al. hingegen wiesen bei Kindern bis zu 2 Lebensjahren eine Anzahl von nur 6 Humerusfrakturen bei insgesamt 55 Kindern mit isolierter misshandlungsbedingter Fraktur nach [73]. In einer weiteren Studie von Loder mit Auswertung der Daten von 1794 Kindern mit der Diagnose Kindesmisshandlung war die Humerusfraktur in der Altersgruppe der Kinder 0-2 Lebensjahren die dritthäufigste Frakturlokalisierung [75]. Strait et al. ermittelten mit nur 8% eine deutlich niedrigere Prävalenz für das Vorliegen einer Humerusfraktur bei Kindesmisshandlung [116].

Morphologie und Lokalisation wurden auch bei Humerusfrakturen als Anhaltspunkte für Hinweise auf nicht-traumatische Verletzungen analysiert. Diaphysäre Humerusfrakturen gelten mit einer Wahrscheinlichkeit von 66-100% vor allem bei Kindern unter dem 15. Lebensmonat als hochverdächtig für einen Misshandlungshintergrund, wobei die Gesamtzahl von Humerusfrakturen bei Kindesmisshandlung bei 12-57% eingestuft wird [52]. Strait et al. beobachteten sowohl suprakondyläre als auch Schaftbrüche bei Kindesmisshandlung, wobei jüngere Kinder Schaftbrüche, das einzige ältere misshandelte Kind eine suprakondyläre Fraktur erlitten hatte [116].

Worlock et al. ermittelten alle Frakturen von Kindern ihrer Studie vor dem Lauflernalter („infants“) unabhängig von der Lokalisation als misshandlungsbedingt, ebenso 4 der 5 nicht-suprakondylären Frakturen der älteren Kinder („toddlers“) [133]. Andererseits stand keine der suprakondylären Frakturen der älteren Kinder mit Kindesmisshandlung im Zusammenhang. Die Metaanalyse von Kemp et al. ergab eine Wahrscheinlichkeit von Kindesmisshandlung als Ursache einer Humerusfraktur bei Kleinkindern von 0,48 mit einer Schwankungsbreite der Angaben zwischen 0,06 und 0,94 [60].

Unsere Ergebnisse spiegeln somit die uneinheitliche Aussage der Literatur wieder. Ein als eindeutig misshandelt diagnostiziertes Kind mit Humerusschaftfraktur und 4 Kinder mit fraglich nicht-traumatischem Unfallgeschehen waren unter 12 Monate alt (3,4,5 und 2 Kinder 7 Monate). Als hinweisend für ein nicht-traumatisches Geschehen ergibt sich bei unseren Daten zusammen-

fassend neben dem Alter auch die Lokalisation der Fraktur, da 4 der fraglichen Verletzungen die Diaphyse betrafen. Übereinstimmungen zeigten sich dahingehend, dass die suprakondylären Frakturen fast immer traumatisch auftreten.

#### 4.2.3.2 Unterarmknochen: Radius und Ulna

Unter den 34 Unterarmbrüchen der hier untersuchten Kinder war bei 19 Kindern nur der Radius gebrochen, bei 3 Kindern isoliert die Ulna und bei 15 Kindern beide Unterarmknochen. Das Durchschnittsalter lag mit 16,6 Monaten im Vergleich zum Gesamtdurchschnittsalter hoch. Nur 4 der Kinder mit Unterarmfraktur waren unter 1 Jahr, keines der Kinder unter 6 Monate alt. Bei der Betrachtung des Alters hinsichtlich der Lokalisation zeigte sich, dass Kinder mit distaler Unterarmfraktur durchschnittlich mit 17,8 Monaten etwas älter waren als Kinder Schaftfrakturen (15,7 Monate).

Die Altersverteilung lässt vermuten, dass Unterarmbrüche in Zusammenhang mit der zunehmenden Mobilität der Kinder stehen. Dies bestätigt sich auch bei der Analyse der angegebenen Unfallmechanismen, bei denen es sich in 91% der Fälle um Sturzgeschehen der Kinder handelte. Hinweise auf inkongruente Schilderungen der Unfallmechanismen oder andere Unstimmigkeiten fanden sich retrospektiv bei keinem Kind mit Knochenbruch des Unterarms.

Unsere Ergebnisse stehen damit in Einklang mit den Angaben der Literatur bezüglich Unterarmfrakturen bei Kleinkindern, welche vor allem die distalen Unterarmfrakturen annähernd ausschließlich als „normal“ traumatisch bedingte Fraktur oder „eher“ und „typisch“ akzidentell gewertet werden [35, 52]. Frakturen in Schaftmitte insbesondere der Ulna können in seltenen Fällen „Parierfrakturen“ im Sinne einer Abwehrverletzung sein oder bei Hebelkräften im Rahmen eines Schüttel- oder Schlagtraumas entstehen [35]. Sowohl bei Carty als auch bei Loder und Bookout wird die Unterarmfraktur als seltenste beziehungsweise zweit seltenste Lokalisation aller misshandlungsbedingten Frakturen beschrieben [23, 73].

3 Kinder unserer Studie erlitten isolierte Frakturen der Ulna. Dabei zeigten sich je 1 proximale, distale und diaphysäre Ulnafraktur. Bei 2 Kindern im Alter von 14 und 17 Monaten gaben die Eltern ein Sturzgeschehen als Verletzungsursache an, bei dem 3. Kind im Alter von 3 Monaten ein Anpralltrauma am Gitterbett. Eine isolierte Fraktur der Ulna kann bei direktem stärkerem Anprallen durchaus möglich sein, explizite Angaben in der Dokumentation hierzu fanden sich jedoch nicht. Eine Verletzung im Sinne einer Parierfraktur ist aufgrund des niedrigen Alters unwahrscheinlich.

Wie viele Frakturlinien im noch nicht mineralisierten Knochen der distalen *Ulna* verborgen bleiben, da sie in der konventionellen Röntgendiagnostik nicht abgebildet werden, ist fraglich, denn die hohe Zahl der isolierten distalen Radiusfrakturen der hier untersuchten Altersgruppe liegt höher als in anderen Altersgruppen, bei denen mehr distale Unterarmfrakturen vorliegen.

#### 4.2.4 Frakturen der unteren Extremität

##### 4.2.4.1 Oberschenkel

Bei 36 Kindern dieser Untersuchung wurden insgesamt 37 Frakturen des Oberschenkelknochens festgestellt. Mit einem Anteil von 17,4% ist der Oberschenkelbruch damit die zweithäufigste Verletzung der Kinder unseres Kollektivs. Auffällig ist, dass 86% der Kinder mit Oberschenkelbruch (n=31) ihre Verletzung bereits im ersten Lebensjahr mit einem Durchschnittsalter von 8,9 Monaten erlitten. Innerhalb des ersten Lebensjahres traten die Femurfrakturen vor allem zwischen dem 5. und 12. Lebensmonat auf. Nur 3 Kinder waren bei dem Frakturereignis unter 3 Monate alt, wobei eines dieser Kinder eine geburtstraumatische Femurfraktur erlitt.

Weiterhin überrascht die hohe Anzahl von distalen Frakturen: in unserer Untersuchung fanden sich mit einem Anteil von 70,3% im Gegensatz zu anderen Studien deutlich mehr distale Femurfrakturen. Nur bei Färber werden die distal-metaphysären Femurwulstfrakturen ebenfalls als „typisch für Säuglinge“ benannt [37].

Die sonst häufiger beobachteten Femurschaftfrakturen machten bei „unseren“ Kindern nur einen Anteil von 27 % aus. Beals und Tufts beispielsweise wiesen in ihrer Untersuchung bei Kindern unter 4 Jahren 65% Schaftfrakturen gegenüber 14% distalen Frakturen nach [6], Loder und Bookout bei 1076 untersuchten Kindern unter 2 Jahren 72% diaphysäre gegenüber 20% distalen Frakturen [73], Scherl et al. bei 205 untersuchten Kindern unter 4 Jahren 66% zu 9% zugunsten der Schaftbrüche [102] und Schwend et al. 81% diaphysäre gegenüber 15 % distalen Femurfrakturen bei 139 Kinder unter 4 Jahren [107].

Femurfrakturen bei Säuglingen gelten als häufig, in einigen Studien sogar als signifikant misshandlungsbedingte Verletzung [107]. Nach Dalton et al. und Thomas et al. können Kinder erst ab dem „walking age“ genug Mobilität und Kraft aufbringen, um eigenständig eine Femurfraktur zu verursachen. Im Umkehrschluss bedeute dies, dass die Mehrzahl der Femurfrakturen bei Kindern unter einem Lebensjahr misshandlungsbedingt seien [26, 122].

Nach Herrmann tritt die Femurfraktur bei misshandelten Kindern mit einer Häufigkeit von 12-29% auf, vor allem für prämobile Kinder wertet er die Femurfraktur als hochverdächtig, etwa 60% aller Femurfrakturen im ersten Lebensjahr seien misshandlungsbedingt [53]. Loder et al. sehen Frakturen durch Kindesmisshandlung „exklusiv“ in der Altersgruppe der Kinder unter 2 Jahren. Mit 15% sei die Kindesmisshandlung die zweithäufigste Ursache nach Stürzen für Brüche des Oberschenkelknochens bei Kindern im Alter bis zu 2 Jahren [74]. Eine vermehrtes Auftreten misshandlungsbedingter Femurfrakturen bei Kindern unter einem Jahr wiesen auch Hui et al. nach, die bei 11% der untersuchten 127 Kinder unter 3 Jahren Femurfrakturen durch Kindesmisshandlung feststellten, bei Kindern im ersten Lebensjahr lag die Wahrscheinlichkeit bei 17% [57].

Es ergibt sich für den Kliniker die Frage, ob die Lokalisation oder Morphologie einer Femurfraktur Hinweise auf einen möglichen Misshandlungshintergrund geben kann. Akzidentelle Frakturen treten nach einigen Angaben eher diaphysär, nicht-traumatische dagegen distal-metaphysär auf und gelten teilweise als hochverdächtig [53, 107]. Andere Ergebnisse beschreiben sowohl Spiral- als auch Querfrakturen und distale Frakturen als Folgen von Kindesmisshandlung [97].

Die von uns untersuchten distalen Femurfrakturen waren in allen Fällen Grünholz- oder Wulstbrüche sowie epiphysäre Frakturen. Die als typisch für Kindesmisshandlung beschriebenen metaphysären Korbhenkel- oder Erkerfrakturen wurden von uns nicht beobachtet.

Bei 42 von Blakemore et al. untersuchten Kindern zwischen 1 und 5 Jahren mit isolierter Femurfraktur war allein durch die Frakturmorphologie keine Differenzierung zwischen einem „non-accidental injury“ und Trauma als Verletzungsursache möglich, die Anamnese sei das entscheidende Kriterium zur Differenzierung [15]. Mit der gleichen Erkenntnis entwickelten Pierce et al. ein Modell, welches anhand der folgenden 4 Faktoren: 1. Details zum Sturzgeschehen, 2. biomechanische Kompatibilität, 3. Latenz und 4. zusätzliche Verletzungen des Kindes die Differenzierung zwischen Unfall und Misshandlung ermöglichen soll [94].

Bei Kindern dieser Arbeit wurden Femurfrakturen bei 2 Kindern ohne Angaben eines Traumas und 1 Kind mit beidseitigen Femurfrakturen als misshandlungsbedingt diagnostiziert, womit sich bei 8,3% der Kinder dieser Untersuchung mit Femurfraktur eine nicht-traumatische Verletzung zeigte. Unsere Zahlen bestätigen die Bewertungen, nach denen die meisten Frakturen bei Kleinkindern traumatisch bedingt sind, bei uns für 30 Kinder (83%) zutreffend. Weiterhin zeigte sich, dass die 3 Kinder mit definitiven oder hochgradig misshandlungsverdächtigen Femurfrakturen mit 2, 4 und 8 Monaten ein sehr niedriges Alter aufwiesen. Bei 3 der insgesamt 5 Kinder mit Diagnose Kindesmisshandlung zeigte sich eine Femurfraktur, auch hier bestätigt sich, dass Femurfrakturen zu den häufigsten Frakturen bei Kindesmisshandlung zählen.

#### 4.2.4.2 Unterschenkel

Bei den insgesamt 34 Kindern dieses Kollektivs mit einem Bruch des Unterschenkels erlitten 9 Kinder zeitgleich Frakturen der Tibia und Fibula. Eine isolierte Fibulafraktur konnte bei 1 Kind festgestellt werden.

Das Durchschnittsalter lag bei 15,7 Monaten, nur 9 der 34 Kinder waren 12 Monate und jünger, davon 1 Kind unter 6 Monaten, 25 Kinder dagegen älter als 12 Monate.

Eine Korrelation hinsichtlich Frakturform und Alter der betroffenen Kinder zeigte sich bei der Tibiaspiralfissur, auch „toddler’s fracture“, die bei 5 Kindern im Alter von 20-23 Monaten im Bereich der Tibia bestand. 2 Kinder unter einem Jahr (8 und 10 Monate) erlitten ebenfalls bei ersten Stehübungen eine „toddler’s fracture“. Der Unfallmechanismus des Umknickens oder Stolperns ist die charakteristische Ursache für die alterstypische Spiralfissur der Tibia, Distorsionen und Bandverletzungen sind eine Rarität im Kindesalter [18].

Alle weiteren Kinder mit Unterschenkelfrakturen unter einem Jahr stürzten vom Wickeltisch oder erlitten mit und ohne Beteiligung der Eltern einen Treppensturz. Die Unfallmechanismen der älteren Kinder umfassten sämtlich Sturzereignisse, in 3 Fällen auch unbeobachtete Stürze. Die Analyse der Informationen der Krankenakten erwies retrospektiv keine Hinweise auf nicht-traumatische Geschehen.

In der Literatur wird das Auftreten von Tibiafrakturen bei Kindern in Zusammenhang mit Traumen oder Kindesmisshandlung unterschiedlich bewertet. Neben dem Oberarm- und Oberschenkelknochen wird der Schienbeinknochen zu den am häufigsten bei Kindesmisshandlung betroffenen langen Röhrenknochen gezählt [23, 73]. Kleinmann ermittelt die proximale metaphysäre gefolgt

von der distalen metaphysären Tibiafraktur als zweit- und dritthäufigste Lokalisation von nicht-akzidentellen metaphysären Frakturen [65].

Unter den 5 Kindern unseres Kollektivs, bei denen mehrzeitige Frakturen gesehen wurden, waren 3 Kinder, die neben den Frakturen, aufgrund derer die Vorstellung in der Klinik erfolgte, in der Vorgeschichte eine Tibiafraktur erlitten hatten. Bei 2 Kindern wurden diese Angaben anamnestisch erhoben, bei einem Kind, bei dem die Diagnose der Kindesmisshandlung gestellt worden war, fiel die ältere Fraktur in der konventionellen radiologischen Diagnostik auf. Somit können auch wir eine misshandlungsbedingte und 2 retrospektiv als fraglich traumatisch zu bewertende Tibiafrakturen aufzeigen.

#### 4.2.5 Frakturen an Händen und Füßen

Alle 6 Kinder mit Frakturen an Händen und Füßen waren beim Frakturereignis mit durchschnittlich 16,6 Monaten über ein Jahr alt. Hinweise auf Kindesmisshandlung fanden sich in keinem Fall. Herrmann et al. bezeichnen Frakturen an Händen und Füßen als sehr selten durch Kindesmisshandlung bedingt [53]. Entstehen können Verletzungen der Phalangen misshandlungsbedingt durch Quetschungen und Schläge [130]. Mehrere Frakturen von Metacarpalia und -tarsalia und Phalangen gelten ebenfalls als verdächtig für einen Misshandlungshintergrund [91].

#### 4.2.6 Geburtstraumatische Frakturen

Unter den eingeschlossenen 8 geburtstraumatischen Frakturen zeigten sich 5 Claviculafrakturen, 2 Humerusfrakturen und 1 Femurfraktur. Alle als häufig bekannten Frakturlokalisationen und -morphologien sind in unseren Ergebnissen repräsentiert, aufgrund der geringen Fallzahl können die prozentualen Zahlen nicht bewertet werden. Zudem muss berücksichtigt werden, dass nicht alle Kinder mit geburtstraumatischen Verletzungen, insbesondere die Kinder mit oft unkomplizierten Claviculafrakturen, nicht in einer Kinderklinik (Kinderchirurgie oder Kinder- und Jugendmedizin) vorgestellt und somit hier nicht erfasst werden konnten.

### 4.3 Unfallzeugen

In den Daten der hier untersuchten Kinder war die Dokumentation über die Anwesenheit von Unfallzeugen uneinheitlich und vermutlich unvollständig, eine retrospektive Auswertung ist daher schwierig. Für etwa die Hälfte der Kinder ( $n=99$ ) wurde der Unfall als beobachtet ( $n=66$ ) oder unter Beteiligung von Eltern ( $n=25$ ) und Geschwistern ( $n=8$ ) eingestuft.

Eine fragliche Beobachtung des Unfalls des Kindes traf für 74 Kinder (35%) zu, immerhin weitere 14 Kinder erlitten einen unbeobachteten und in den Angaben rekonstruierten Unfall, für 11 Kinder konnten die Eltern gar kein Trauma angeben.

Bei zunehmender Mobilität der Kinder und ihrem Erkundungsverhalten muss eingeräumt werden, dass Kinder im Krabbel- und Lauflernalter nicht ständig beaufsichtigt werden können. Ein Unfall, der bei einem Kleinkind mit altersentsprechendem Mobilitätsradius und den noch elastischen

Knochen zu einem Knochenbruch führt, muss allerdings ein Trauma darstellen, welches bei adäquater Kindersicherung der Umgebung oder den Umgebungsbedingungen entsprechender Beaufsichtigung des Kindes durch die Erziehungsberechtigten vermieden werden könnte. Eine Fahrlässigkeit der Eltern besteht dabei womöglich nicht nur bezüglich mangelnder oder gar unterlassener Aufsicht, sondern auch darin, für die Aufsicht aufgrund ihres Alters noch nicht geeignete Geschwisterkinder einzusetzen, oder in unzureichendem Wissen und Erkennen von Gefahren für Kleinkinder. Die Notwendigkeit einer verstärkten Elternschulung und Thematisierung der Kindersicherheit in den Medien wird hier deutlich.

In Hinsicht darauf, dass wir in unserer Untersuchung mit Kindern unter 24 Lebensmonaten und Knochenbruch eine Hochrisikogruppe für Kindesmisshandlung untersucht haben und lediglich 5 diagnostizierte Fälle (2,3%) von Misshandlung beobachteten, fällt die extrem hohe Zahl von Kindern mit fraglich beobachteten und unbeobachteten Traumen sowie leerer Unfallanamnese besonders ins Gewicht. Es ergibt sich der Verdacht, insbesondere mit Blick auf die wie in der Einleitung erwähnt hohe Dunkelziffer von Kindesmisshandlungen, dass sich in der Menge der Kinder dieser Untersuchung mit fraglich beobachteten und unbeobachteten Traumen sowie ohne Angaben zu einem Trauma noch einige nicht-traumatische Verletzungen verbergen.

#### 4.4 Latenz der Vorstellung

Bei insgesamt 36 Kindern waren Latenzen von 1 Tag bis über 2 Monate zwischen angegebenem Unfall beziehungsweise Beginn der Beschwerden und Vorstellung des Kindes in Praxis oder Klinik beschrieben. Unvollständig waren die Angaben hinsichtlich des genauen Zeitpunktes, und ob der dokumentierte Zeitpunkt von den Eltern angegeben oder vom medizinischen Personal postuliert wurde.

Die Latenz ist je nach Lokalisation der Fraktur und der Einschränkung, die das Kind aufgrund seines Entwicklungsstandes dadurch erlebt, unterschiedlich zu bewerten. Eine Claviculafraktur kann beispielsweise bei einem mobilen Kind weniger auffallen als bei einem Kind, welches noch vorrangig getragen wird und bei dem ständig durch den Griff unter die Arme des Kindes Schmerzen ausgelöst werden. Entgegengesetzt verhält es sich mit Frakturen der unteren Extremität, die zur Immobilisierung eines Kindes im Krabbel- oder Lauflernalter führen würden, während bei einem prämobilen Kind nur Schonhaltung, Weichteilschwellung oder Druckschmerzen auffallen können. In einigen Fällen begründet sich die Latenz in erst im Verlauf aufgetretenen Beschwerden der Kinder wie beispielsweise einer SHT-Symptomatik oder deutlichen Schwellung, die die Eltern erst zur Vorstellung des Kindes veranlassten.

Weiter muss einbezogen werden, ob es sich um einen beobachteten oder unbeobachteten Unfall handelte. Ein direkt beobachtetes Trauma dürfte bei besorgten Eltern zur unverzüglichen Vorstellung des Kindes führen, während bei einem unbeobachteten Trauma erst Symptome im Verlauf die Aufmerksamkeit der Eltern erregen können.

Letztlich ist auch die Zeitspanne der Latenz unterschiedlich einzustufen. Die hier in den meisten Fällen vorliegende Latenz von 1 Tag kann noch als abwartende Haltung oder Phase der Entwicklung von progredienten Beschwerden der Kinder interpretiert werden. Wenn Eltern erklären, seit

einigen Tage oder gar Wochen Schmerzen und Verletzungszeichen bei ihrem Kind festgestellt zu haben, ist die verzögerte Vorstellung des Kindes unerklärlich. In unserer Untersuchung fanden sich Latenzen ab 3 Tagen für 16 Kinder, hierunter 6 Stürze mit Beteiligung der Eltern und somit einer den Eltern bekannten Schwere des Unfallhergangs, sowie weiterhin 6 Kinder mit unklaren, unbekanntem oder nicht nachvollziehbaren Unfallmechanismen.

Die Analyse der Altersstruktur der verzögert vorgestellten Kinder zeigt lediglich bei Kindern mit Femurfraktur eine Häufung einer Altersgruppe, da alle 5 Kinder mit Femurfraktur, die verzögert vorgestellt wurden, zwischen 3 und 10 Monate und daher knapp vor dem Laufflernalter waren, eine geringe Einschränkung der Kinder durch die Fraktur als Ursache der Latenz kann daher vorgelegen haben. Hui allerdings wies bei Kindern mit Femurfrakturen im Alter von unter 3 Lebensjahren bei 43% der Kinder mit Kindesmisshandlung als Verletzungsursachen eine verzögerte Vorstellung in einer Klinik gegenüber nur 8% der Kinder mit akzidenteller Femurfraktur nach [57]. Somit ergeben sich zwei gegensätzliche Möglichkeiten der Interpretation unserer Ergebnisse.

## 4.5 Unfallhergänge

### 4.5.1 Stürze

Die Analyse der Unfallhergänge der Kinder dieser Studie ergab in 174 (82 %) Fällen ein Sturzgeschehen. Die große Anzahl der Sturzunfälle insgesamt bei Kindern dieser Altersgruppe entspricht den Ergebnissen zahlreicher anderer Studien, die Verletzungen bei Kleinkindern untersuchten [2, 17, 32, 67, 94, 99, 115, 118].

Für 34 Kinder (19,5%) konnte keine detailliertere Angabe außer „Sturz“ aus den teilweise unvollständigen Akten entnommen werden. Dies trifft insbesondere für die ambulant behandelten Kinder zu. In Anbetracht des hohen Stellenwertes der Unfallanamnese bei Kindern dieser Altersgruppe mit Frakturen ist ein derart großer Anteil mangelnder Angaben unerfreulich. Ungeklärt bleibt, ob lediglich die Dokumentation lückenhaft ist, oder ob die Anamnese nicht ausführlicher erhoben wurde.

Eine verbesserte Dokumentation einer gründlichen Anamnese ist jedoch dringend erforderlich.

Unter den bekannten Sturzmechanismen fanden sich 35 *Stürze von Möbeln* (20%), 29 *Stürze vom Wickeltisch* (16,5%) und 17 *Treppenstürze* (9,7%). Die meisten Stürze ereigneten sich dabei von geringen Höhen bis maximal 1,2 Meter im häuslichen Umfeld und sind typisch für die untersuchte Altersstufe. Da in vielen Fällen Möbel des Kinderalltags wie Wickeltisch, Hochstuhl und Kinderbett sowie Treppen in der familiären Wohnung involviert waren, muss für einen Teil dieser Kinder von mangelnder Aufsicht durch die Eltern, nicht kindersicher gestalteter Umgebung bis hin zur Fahrlässigkeit der Aufsichtspersonen ausgegangen werden.

*Treppenstürze* umfassten Sturzhöhen bis zu 20 Stufen. Bei dem Größenverhältnis des Kleinkindes zur Treppenstufe bedeutet der Treppensturz eine Folge von „kleinen“ Stürzen mit sich aufbauender Kinetik, da das Kind von Stufe zu Stufe „kullert“. Die Anzahl der Stufen trägt zu dem zu erwartenden Ausmaß der Verletzung bei. Die kinetische Energie eines Sturzes steigt dabei um das 7fache, wenn sich die Stufenzahl von 3 auf 15 erhöht [10]. Damit wird deutlich, welche Relevanz die Sicherung gerade der Etagentreppen in Wohnungen mit Kindern hat.

Bei 17 Unfällen fanden sich wichtige Informationen zur Biomechanik des Sturzes wie Stufenhöhe und Beschaffenheit des Treppen- und Bodenmaterials, es handelte sich um harte Bodenmaterialien wie Stein, Beton, Fliesen oder Holz, die mit einem erhöhten Risiko auch für knöchernen Verletzungen assoziiert sind und das Entstehen von Frakturen bei den Kindern erklären.

4 Kinder (2,3%) erlitten einen *Sturz aus größerer Höhe*, darunter 2 Stürze von Hochbetten (1,2-2 Meter) und 2 von Treppen- und Galeriegeländern über 3-4 Meter. Insbesondere in diesen Fällen fiel die fehlende Dokumentation einer ausreichenden Kindersicherung oder altersangemessene Beaufsichtigung der Kinder auf. Da gerade jüngere Kinder bei der Verwendung von Hochbetten sturzgefährdet sind, erscheint die Forderung nach dem Einhalten der DIN-Normen bezüglich Bauart und Sicherheitsvorrichtungen der Hochbetten sowie ein Mindestalter für Kinder bei der Nutzung von Hoch- und Etagenbetten sinnvoll [108].

Überraschend hoch ist die Zahl der Kinder, die aus *Transporteinrichtungen* wie Kinderwagen, -tragetaschen und -wippen stürzten (13 Kinder, 7,5 % aller Sturzunfälle). Nur in einem Fall wurde dokumentiert, dass das betroffene Kind in einem Buggy unangeschnallt eine Betonkellertreppe herabgerollt wurde und somit grob fahrlässig gehandelt worden war. Tropper et al. fanden in ihrer Untersuchung von Kinderwagenunfällen an 220 Säuglingen und Kleinkindern als Ursachen in über 50% der Fälle nicht angelegte, aber in 61% intakt vorhandene Sicherheitsvorrichtungen, demnach könnte eine große Anzahl dieser Unfälle leicht vermieden werden [124].

Stürze mit *Beteiligung der Eltern oder Geschwister*, bei denen das Kind gemeinsam oder vom Arm der beteiligten Personen stürzte, ereigneten sich 17 mal (10,9 %) mit einem Elternteil und 8 mal (4%) mit Geschwistern oder anderen Kindern. Die Beteiligung einer anderen Person kann, insbesondere bei Treppenstürzen, aufgrund der veränderten Kinetik durch die größere Sturzhöhe und Masse im Sturzgeschehen zu schwereren Verletzungen wie Frakturen des Kindes führen [10, 94]. Bei 4 Kindern unserer Untersuchung wurde ein *Sturz vom Arm oder gemeinsam mit Geschwistern* angegeben, wobei prinzipiell mit einer geringeren Sturzhöhe als bei einem Erwachsenen zu rechnen ist. Nähere Angaben hinsichtlich Unfallhergang und Sturzhöhe zur Bewertung der Plausibilität wären erforderlich. In die Bewertung muss weiterhin einfließen, ob das beteiligte Kind aufgrund der eigenen Fähigkeiten nicht mit dem Kleinkind überfordert war. Ein Beispiel aus der eigenen Praxis: ein 4 Monate alter Junge war nach Angaben von der Mutter von einem Sofa auf den Boden gestürzt und hatte sich intrakranielle Verletzungen zugezogen. Die Mutter sah die Schuld für die Verletzung ganz eindeutig bei dem 5jährigen Geschwisterkind, dies „hatte schließlich die Aufgabe, auf seinen Bruder aufzupassen“.

Weitere Verletzungen der hier untersuchten Kinder entstanden beim Spielen mit den Geschwistern, beispielsweise durch Sturz des anderen Kindes auf den Säugling. Die Beteiligung oder Verursachung von Geschwistern am Unfall ist ein kritisch zu hinterfragender Unfallhergang, von Eltern wird er häufig fälschlich als Verletzungsursache angegebener [11].

#### 4.5.2 Andere Unfallmechanismen

Für 14 Kinder (6,6%) wurden Unfälle ohne Sturzereignis angegeben, darunter herabfallende Gegenstände wie Möbel, Sportgeräte und Baumaterial im Rahmen von Umzugsarbeiten, die bei insgesamt 5 Kindern zu Schädelfrakturen sowie Frakturen an Fingern und Zehen führten. Bei keinem der auf diese Art verletzten Kinder fanden sich Hinweise auf ein nicht-traumatisches Geschehen.

Auch das bei 3 Kindern als ursächlich für 1 Radiusfraktur, 1 Fingerfraktur und 1 Tibiafraktur angegebene Einklemmen der Extremität oder Phalanx erscheint als prinzipiell plausibler Unfallmechanismus, wobei das Einklemmen von Extremitäten am Kinderwagen oder Kinderfahrradsitz Anwender- oder Aufsichtsfehler der Eltern vermuten lassen.

4 Kinder zogen sich bei Umknicktraumen typische kindliche Frakturen des Tibiaschafts im Sinne von „toddler´s fractures“ zu.

Verkehrsunfälle führten bei 2 Kindern zu Frakturen, wobei es sich um ein Überrolltrauma des kindlichen Arms durch einen von der Mutter rangierten PKW auf einem Campingplatz und eine Kollision eines PKW mit dem Kinderwagen handelte.

Eine suprakondyläre Humerusfraktur soll durch den Zug der Schwester am Arm des Kindes entstanden sein. Da der dieser Mechanismus ohne beispielsweise eine Hebelwirkung wenig wahrscheinlich zu einer Fraktur führt, ist dies der einzige Fall, bei dem sich retrospektiv Hinweise auf Unstimmigkeiten der Angaben zu Unfällen mit Geschwistern zeigten.

Zweifach gaben Eltern als Verletzungsursache das Einklemmen einer Extremität zwischen Gitterstäben von Laufheck und Kinderbett an, mit dem Resultat von beidseitigen Femurfrakturen und einer Ulnafraktur. Auch im Falle des kleinen Kevin aus Bremen wurde dieser Unfallhergang als Ursache für knöcherne Verletzungen angegeben, wie dem Artikel aus dem Weser Kurier (S.23) zu entnehmen ist. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kleinkind ausreichende mechanische Kraft und Dynamik entwickelt, ist dabei als extrem gering einzuschätzen [53]. Im Falle des Kindes unserer Untersuchung mit beidseitigen Femurfrakturen wie auch bei Kevin wurde die Diagnose der Kindesmisshandlung gestellt.

#### 4.5.3 Kinder mit Frakturen ohne Angaben zu einem Trauma

Keine Angaben zu einem Trauma konnten die Eltern bei 11 Kindern dieser Studie leisten (Tabelle 11). Durchschnittlich waren diese Kinder 9,7 Monate alt, darunter 8 Kinder (72% ) unter einem Jahr alt. Unter den 5 Kindern mit diagnostizierter Kindesmisshandlung wurden 4 Kinder initial ohne Angaben eines der Verletzung zugrunde liegenden Traumas von den Eltern in der Klinik vorgestellt.

Anlass der Vorstellung dieser 11 Kinder in der Kinderklinik waren bei 7 Kindern äußere Verletzungszeichen wie Schwellungen oder Schonhaltungen. Bei 2 Kindern lagen Einweisungen von Kinderärzten vor. Bei diesen beiden Kindern wurde von der Klinik die Diagnose der Kindesmisshandlung als Ursache der Verletzungen gestellt.

Gerade bei den prämobilen oder beginnend mobilen Kindern erscheint die Angabe, dass Kinder eigenständig und zudem unbemerkt von den Eltern ein Trauma erleiden, welches immerhin zu einer Fraktur führt, unwahrscheinlich, so dass die knöchernen Verletzungen dieser Kinder retrospektiv hochverdächtig für eine nichttraumatische Ursache bewertet werden müssen.

Für zunehmend mobile Kinder ist eine Situation, in der das Kind unbeobachtet verunfallt, eher denkbar. Zu erwarten wäre jedoch auch bei den mobilen Kindern, dass ein Unfall, der zu einer Fraktur führt, zumindest kurz nach dem Unfall durch das Schreien und die Schmerzen der Kinder die Aufmerksamkeit der Eltern erregt. Ein unbeobachteter Unfall eines Kindes im Zusammenhang mit inkonsistenten Angaben der Eltern ist häufig bei Kindesmisshandlung als Verletzungsursache anzutreffen, bei Hui galt dies für 71% der Kinder mit Kindesmisshandlung und nur 8% der Kinder mit traumatischer Verletzung [57].

<b>Fraktur-lokalisierung</b>	<b>Alter in Monaten</b>	<b>Angaben der Eltern</b>	<b>Weitere Befunde</b>	<b>Kindesmiss-handlung</b>
<b>Schädel</b>	<b>9</b>	Häufige Stürze, fraglich Sturz vor 3 Wochen, Schwellung bemerkt	Liquorkissen	
	<b>12</b>	Bei Verwandten gewesen, kein Trauma bekannt		
<b>Clavicula</b>	<b>11</b>	Schmerzen beim Hochheben		
	<b>13</b>	Schwellung		
<b>Humerus Schaft</b>	<b>5</b>	Bewegungseinschränkung seit 10 Tagen, Kind hätte auf Arm geschlafen		
	<b>7</b>	Einweisung durch Kinderarzt bei unklaren Hämatomen	Multiple ungeklärte Hämatome	Verdacht durch Kinderarzt, in Klinik bestätigt
<b>Femur</b>	<b>2</b>	Schwellung und Schreien, kein Trauma erinnerlich	ältere Wulstfraktur Ulna, motorisch retardiert	im stationären Verlauf
	<b>6</b>	Kein Trauma	Ungeklärte Hämatome, verzögerter Entwicklungsstand, Dystrophie	im stationären Verlauf
<b>Femur bds.</b>	<b>8</b>	Vermutung: Gitterstäbe Laufheck	Ältere Tibiafraktur	im stationären Verlauf
<b>Tibia</b>	<b>14</b>	Schonhaltung		
	<b>18</b>	Schonhaltung		

Tabelle 11: Verletzungen ohne Angaben zum Unfall oder Entstehungsmechanismus der Fraktur

#### 4.6 Grobe Verletzung der Aufsichtspflicht und Fahrlässigkeit

Einige Unfallmechanismen müssen im Zusammenhang mit einer groben Verletzung der Aufsichtspflicht durch die Eltern bis hin zur Fahrlässigkeit gesehen werden. Nach den vorliegenden Informationen ist dies zutreffend für 10 Kinder unserer Untersuchung, die Treppenstürze oder Stürze von größeren Höhen erlitten. Dabei zeigt sich, dass alle diese Kinder bei altersentsprechender Entwicklung zum Unfallzeitpunkt mobil gewesen sein dürften, so dass eine Beaufsichtigung der Kinder in der Nähe von Treppen und für Kleinkinder überwindbaren Geländern selbstverständlich eingefordert werden kann. Auf die mangelnde Eignung von Hochbetten für Kleinkinder aufgrund der hohen Sturzgefahr wurde bereits hingewiesen.

Auch die angemessene Sicherung des Kindes im Umfeld von PKWs oder beim Gebrauch von Beförderungsmitteln im Verkehr wie Kindersitzen am Fahrrad sowie die Anwendung von Sicherheitsvorrichtungen an Kinderwagen und –transportmitteln sollte von Eltern mit Kleinkindern erwartet werden können.

<b>Frakturlokalisation</b>	<b>Alter in Monaten</b>	<b>Unfall</b>
Schädel parietal	21	Sturz von einer Galeriebrüstung 3-4 Meter
Schädel pariet.-occ.	17	Sturz Treppengeländer 3 Meter
Schädel frontal	19	Sturz aus Hochbett 2 Meter
Schädel occipital	9	Sturz über 20 Treppenstufen
Schädel occipital	11	Sturz über 15 Treppenstufen
Alveolarfortsatz.	13	Sturz Treppe mit Zahnbürste im Mund
Schädel Hutfraktur	5	Sturz bei unangeschnalltem Transport im Buggy auf der Betonkellertreppe
Humerus Schaft	14	Überrolltrauma auf Campingplatz beim Rangieren der Mutter mit dem PKW
Tibia distal	20	Einklemmen des Beins bei Transport im Kindersitz am Fahrradlenker
Tibia distal	19	Sturz aus Hochbett 1,2 Meter

Tabelle 12: grobe Verletzung der Aufsichtspflicht, Fahrlässigkeit

#### 4.7 Angaben zum familiären und sozialen Umfeld

Informationen über die familiären, sozialen und ökonomischen Lebensumstände der Kinder können Hinweise geben auf Risikofaktoren für Gewalt gegen Kinder und sollten bei Kindern mit fraglichen Angaben zu Verletzungsmechanismen bei knöchernen Verletzungen erhoben werden. Wie bereits in der Einleitung erläutert, besteht bei der Existenz von Risikofaktoren keine Kausalität für das Auftreten von Kindesmisshandlung, daher muss bei deren Erkennen vermieden werden, sich nur

aufgrund der Risikofaktoren zur Diagnose einer Kindesmisshandlung leiten zu lassen. Die uns vorliegenden Angaben zur Abschätzung von Risikofaktoren ermöglichten keine vollständigen, bewertbaren Aussagen, da die Angaben der ambulant behandelten Kinder deutlich unterrepräsentiert sind. Auch liegen mit einer Gesamtzahl von maximal 78 Informationen zum Beruf der Eltern und nur 60 Angaben zum Alter der Mütter bzw. 32 zum Alter der Väter für weniger als die Hälfte der behandelten Kinder Daten vor. Das Durchschnittsalter der Eltern war mit 29,2 Jahren (Mütter) bzw. 34,4 Jahren (Väter) nicht auffällig jung. Die meisten Kinder entstammten Familien mit verheirateten Eltern (n=40, 64% der Angaben) und hatten zum Unfallzeitpunkt 1 Geschwisterkind. 12 Eltern gaben an, ohne Arbeit zu sein, dies entspricht 15,4% der verwertbaren Angaben. Bei der Aufarbeitung im letzten Teil der Diskussion werden in Einzelfällen die verfügbaren Angaben in die Interpretation einfließen.

#### 4.8 Zusammenschau von Unfallmechanismen, Alter der Kinder und resultierender Fraktur

##### 4.8.1 Unfälle und Alter der Kinder

Ein Aspekt bei der Bewertung der Plausibilität eines Unfallhergangs bei einem Säugling besteht in der Kongruenz von altersentsprechenden motorischen Fähigkeiten eines Kindes und dem angegebenen Unfallhergang. Da sich wiederholt Defizite bei der Aufarbeitung der Unterlagen bezüglich der Entwicklungsstände der Kinder ergaben, wurden zur retrospektiven Abschätzung die üblichen „Meilensteine der Entwicklung“ herangezogen. Eine differenzierte klinische Untersuchung und nachvollziehbare Dokumentation dieses Aspektes ist allerdings gerade bei Säuglingen erforderlich, da die „Meilensteine der Entwicklung“ nur als Richtwerte mit interindividuellen Schwankungen dienen können. Die Mobilität des Kindes zum Unfallzeitpunkt ist für die Klärung der Plausibilität der sich schnell entwickelnden Säuglinge und Kleinkinder jedoch essentiell.

Die Analyse der Unfallmechanismen zeigte Sturzunfälle in der häuslichen Umgebung als den mit Abstand häufigsten angegebenen Unfallmechanismus. Dies ist alterstypisch [31].

Mit dem niedrigsten Durchschnittsalter von 7,6 *Monaten* ereignetet sich bei den Kindern unserer Studie ein *Sturz vom Wickeltisch*, von dem insgesamt 13,7% der Kinder und 89% der Kinder im ersten Lebensjahr betroffen waren. Die Ergebnisse decken sich mit denen von Weinberg et al., die 81% der Wickeltischstürze im ersten Lebensjahr und nur noch 15% im zweiten ermittelten [128]. Bei 5 Kindern unserer Untersuchung mit angeblichen Sturz vom Wickeltisch muss aufgrund des Alters von unter 3 Monaten zum Unfallzeitpunkt gemutmaßt werden, dass sie unter Berücksichtigung der üblichen „Meilensteine der Entwicklung“ kaum die für einen selbstverschuldeten Unfall erforderliche Beweglichkeit in der Ebene erreicht haben dürften. Nur in seltenen Fällen kann sich ein Sturz eines Säuglings durch plötzliche Propulsionsbewegungen ereignen [53]. Der geschilderte Unfallhergang gilt ohne zusätzliche, den Hergang erklärende Angaben wie unzureichendes Ablegen des Kindes oder Abgleiten des nassen oder eingecremten Kindes bei diesen Kindern als äußerst fraglich.

Bei zunehmend mobilen Kindern sollten die Eltern verstärkt auf die technischen Sicherungsmöglichkeiten des Wickeltisches und auf pausenloses „Hand- am- Kind“- Arbeiten am Wickeltisch hingewiesen werden, um Sturzunfälle der Kinder zu vermeiden.

Ebenfalls jünger waren Kinder unserer Untersuchung, die unter Beteiligung einer anderen Person stürzten: für einen *Sturz mit Eltern* ergab sich das Durchschnittsalter von *7,5 Monaten*, für *Stürze mit anderen Kindern* *11,6 Monate*. Im Gegensatz dazu steht das höhere Alter bei Kindern mit alleinigen *Stürzen in der Ebene* (*17,8 Monate*). Die Gesamtzahlen spiegeln eine Korrelation mit dem Lebens- und Entwicklungsständen der Kinder wider, wonach kleinere, prämobile Kinder noch viel getragen werden und daher gefährdeter für Sturzereignisse unter Beteiligung Dritter sind, und für ältere Kinder eher die zunehmende eigene Mobilität zur Sturzgefahr wird.

Das erste Lebensjahr macht zudem das Hauptalter für *Stürze aus Kindertransportmitteln* aus, wie unsere Zahlen ähnlich denen von Tropper et al. ergaben, bei denen sich  $\frac{2}{3}$  der Unfälle im ersten Lebensjahr ereigneten [124]. Bei uns sind sogar 75% der betroffenen Kinder unter 12 Lebensmonate alt. Diese Stürze sind jedoch annähernd in allen Fällen mit einer unzureichenden Sicherung der Kinder im Wagen und dem Schutz des Kinderwagens oder der Kindertragetasche vor dem Umkippen einerseits und einem Mindestmaß an Mobilität des Kindes (Drehen, Aufstehen, Befreien aus Gurten) andererseits verbunden.

5 der hier untersuchten Kinder stürzten allerdings in auffallend jungem Alter bis maximal 4 Monate aus Kindertransportmitteln, ohne dass die zu dem Sturz führenden Umstände genauer dokumentiert wurden. Die Plausibilität dieser Unfallmechanismen ist retrospektiv anzuzweifeln.

Die große Anzahl der Kinder mit *Treppensturzereignis* bei einer Häufung gerade im Krabbel- und Lauflernalter, 50% der Kinder unserer Untersuchung waren zwischen 9 und 15 Monate alt, kann zu einem, wie erwähnt, beträchtlichen Anteil auf mangelnde Aufsicht der Eltern und fehlende Kindersicherungen wie Treppengitter zurückgeführt werden. Präventive Arbeit hinsichtlich der zu erwartenden Mobilität sowie der realen Gefahr von Verletzungen ist anhand dieser Zahlen dringend erforderlich und sollte auch durch Kinderärzte beispielsweise im Rahmen der U-Untersuchungen durchgeführt werden.

Erklärlich erscheint die höhere Zahl der *Unfälle mit Spielgeräten* (Altersdurchschnitt 19,3 Monate, nur 1 Kind unter 1 Jahr) und Stürze von Kindermöbeln, Möbeln und Haushaltsgegenständen (Altersdurchschnitt 15,7 Monate) bei älteren Kindern mit wachsendem Aktionsradius.

In der retrospektiven Analyse verbleiben 12 Unfälle von Kindern als fraglich in Hinsicht auf die Kongruenz von Unfallhergang und altersentsprechendem Entwicklungsstand (Tabelle 13):

Alter	Sturz vom Wickeltisch	Sturz aus Kinderwagen
<b>0-1</b>	Schädel parieto-occipital	Schädel parietal
<b>1-2 Monate</b>	Schädel parietal	Schädel parietal
	Schädel biparietal	Schädel parietal
<b>2-3 Monate</b>	Schädel parietal	
	Humerus-Schaft	
<b>3-4 Monate</b>		Schädel parieto-occipital
<b>4-5 Monate</b>		Humerusschaftspiralfaktur
		Schädel parieto-occipital
<b>5-6 Monate</b>		
<b>7-9 Monate</b>		Femur distal

Tabelle 13: Frakturen durch unklare Unfälle bezogen auf das Alter der Kinder

#### 4.8.2 Unfälle und resultierende Fraktur

Die Schwierigkeit der Differenzierung zwischen plausiblen und nicht-plausiblen Unfallmechanismen als Ursache für eine bestimmte, hier insbesondere interessierende knöchernen Verletzung, spiegelt sich in diversen Studien zu Sturzhöhen, Häufigkeiten und Korrelationen von Frakturen und Unfällen wider. Verschiedene Studien und Untersuchungen zeigen uneinheitliche Ergebnisse [10, 72, 77, 108, 124, 128, 129]. Allen Studien gemeinsam ist die Aussage, dass in der überwiegenden Anzahl der Sturzunfälle von Kleinkindern nur leichte Verletzungen davon getragen wurden.

Bei Weinberg et al. erlitten 17% der 139 untersuchten Kinder (96% unter 2 Jahren) nach einem Sturz vom Wickeltisch bei Sturzhöhen von 0,7-1,2 Metern eine einfache Schädelfraktur, 15% der Kinder ein leichtes SHT, 65% der Kinder lediglich eine Prellung [128].

Tropper et al. konnten bei 220 Stürzen von Kleinkindern aus Kinderwagen bei 5,9% der 220 Kinder eine Schädelfraktur, bei 0,9% eine Extremitätenfraktur und bei 1,8% eine Claviculafraktur nachweisen, die häufigsten Verletzungen waren leichte SHTs (12,7%) [124]. Seebacher et al. untersuchten Hochbettunfälle und stellten bei den insbesondere betroffenen Kleinkindern Schädeldachfrakturen in 3,3%, Frakturen langer Röhrenknochen in 15,9%, und Frakturen anderer Lokalisation zu 8,4% fest [108]. Bei der Untersuchung von fremdbeobachteten Sturzunfällen von Kindern im Krankenhaus durch Lyons und Oats zeigten sich Sturzunfälle aus dem Bett bei einer Altersgruppe vorrangig zwischen dem ersten und zweiten Lebensjahr, die Sturzhöhe variierte zwischen 0,8 und 1,35 Metern. Insgesamt wiesen nur 15% der Kinder überhaupt Traumafolgen auf, darunter eine Claviculafraktur und eine lineare Schädelfraktur [77]. Joffe und Ludwig konnten bei 363 Kindern unter 2 Jahren nach Treppensturz in nur 22 Fällen eine einfache Schädelfraktur ohne lebensbedrohliche Zustände nachweisen [58]. Williams versuchte, den Unsicherheitsfaktor der Schilderung des Unfalls durch Eltern zu umgehen und untersuchte 106 Stürze, die von mindestens 2 Personen

beobachtet wurden, und verglich diese mit nicht fremdbeobachteten Stürzen. Die Verletzungen zeigten keine Korrelation mit der Sturzhöhe, schwerere Verletzungen wurden bei Kindern mit nicht fremdbeobachteten Stürzen nachgewiesen [129]. Diese Ergebnisse lassen zweierlei Erkenntnisse zu: auch Stürze aus größeren Höhen führen eher zu einfachen Verletzungen, und Angaben von Eltern, die für eine schwere Verletzung des Kindes ein „Bagatelltrauma“ angeben, müssen hinterfragt werden.

Bei der Diversität der in unserer Studie eingeschlossenen Verletzungen und Unfallmechanismen ist eine Bewertung der einzelnen Sturzvarianten mit den resultierenden Frakturen sowie deren Lokalisation kaum möglich, da die einzelnen Fallzahlen zu gering und die erhobenen Daten in der Anamnese zu uneinheitlich sind. Möglich ist jedoch eine Gesamtbewertung. Die Einstufung der Schwere eines Unfalls ergibt sich dabei immer nicht nur aus der Betrachtung des Unfallhergangs, sondern auch aus der resultierenden Verletzung.

Bei der Analyse der Unfallmechanismen der Kinder mit *Schädelfrakturen* zeigten sich bei 29 Kindern mit einfachen Frakturen Übereinstimmungen zwischen Unfallmechanismus und Verletzungsausmaß. Stürze aus einer Höhe von etwa 0,7 bis 1,2 Metern (Wickeltisch, Kinderbett, Einkaufswagen oder Arm eines Elternteils) können durchaus in Schädelfrakturen resultieren [47, 77, 86], die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer in der Regel *einfachen*, linearen, parietalen Schädelfraktur beträgt für Stürze aus dieser Höhe 3-5 % [52].

Verschiedene Untersuchungen diverser Sturzmodalitäten ergaben keine Korrelation von Sturzhöhe und Verletzungsschwere, auch bei Stürzen aus größerer Höhe entstehen bei Kleinkindern eher einfache Verletzungen wie SHT und einfache Schädelfrakturen [4, 14, 25, 29, 101, 129].

Unsere Ergebnisse zeigen mit 3 Stürzen aus größerer Höhe ebenfalls *einfache* Schädelfrakturen mit 2 linearen parietalen und 1 frontalen Fraktur.

*Komplizierte* Schädelfrakturen erlitten 3 Kinder durch einen dem Verletzungsausmaß entsprechenden Unfall: ein 23 Monate altes Kind mit Felsenbeinfraktur stürzte über zahlreiche Stufen einer Holzterrasse. Ein Kind stürzte im Alter von 1,5 Monaten auf dem Arm der Mutter über mehrere Stufen einer Treppe und fiel dabei auf den Kopf, wobei es sich einen biparietalen Schädelbruch zuzog. Hier einflussnehmend war die zusätzliche Sturzhöhe von etwa 1,2 Meter vom mütterlichen Arm sowie die erhöhte Dynamik und veränderte Kinetik durch das in das Sturzgeschehen einfließende Gewicht der Mutter. Ein 5-monatiges Kind stürzte unangeschnallt im Buggy sitzend eine Betonkellertreppe herab und erlitt eine biparietale Schädelfraktur. Insbesondere die harte Oberfläche des Betonbodens, der zusätzliche Sturz aus dem Buggy und die durch den Buggy veränderte Kinetik sind hier ausschlaggebende Faktoren für die Schwere der Verletzung.

3 Kinder mit *Schädelfraktur* erlitten nach Angaben der Eltern jedoch Traumen, die mit eher geringer Häufigkeit zu komplizierten Frakturen führen oder deren Hergang schwer nachvollziehbar ist: 1 Kind stürzte im Alter von 1,5 Monaten vom Wickeltisch und erlitt eine biparietale Fraktur des Schädels. Dieser Unfallhergang ist, ohne zusätzliche kinetische Einflüsse, ein untypischer Entstehungsmechanismus für die Fraktur Hergangs insbesondere aufgrund des altersentsprechend geringen Bewegungsausmaßes des Kindes. Im Mindesten ist von einer Fahrlässigkeit der Betreuungsperson auszugehen. 2 Kinder fielen jeweils aus einer Kindertragetasche und einem Kindersitz über eine Distanz von etwa 30-40 cm auf einen nicht weiter beschriebenen Untergrund und erlitten je eine 8cm lange und eine über 3 mm breite Fraktur. Zum Zeitpunkt des Unfalls waren diese Kinder 1 und 3 Monate alt. Auch hier besteht eine Diskrepanz zwischen Unfallhergang und Verletzungsausmaß.

Diese Kombination aus Angabe eines geringen Traumas wie kurzer Sturzdistanz und komplexer Schädelfraktur sollte den Verdacht des nicht-akzidentellen Verletzungsmechanismus wecken [59]. Eine kritische Bewertung der Verletzungen dieser 3 Kinder mit der Frage nach Fahrlässigkeit bis hin zur Möglichkeit eines nicht-traumatischen Geschehens muss also gestellt werden.

Ein bereits oben erwähntes Kind im Alter von 3 Monaten stürzte auf dem Arm des Vaters zusammen mit dem Vater, wobei das Kind zwischen Vater und Betonboden landete und sich dabei eine biparietale Schädelfraktur und intrakranielle Verletzungen zuzog. Das Gewicht des Vaters und der harte Untergrund würden die Fraktur durchaus bedingen können, wie genau dieser Unfall von statten gegangen sein soll, verbleibt retrospektiv allerdings unklar. Da neben der komplizierten Schädelfraktur intrakranielle Verletzungen wiederholter Schütteltraumen festgestellt wurden, muss der angegebene Unfallmechanismus umso kritischer betrachtet werden.

Ein Kind unserer untersuchten Gruppe erlitt eine Alveolarfortsatzfraktur, als Ursache gaben die Eltern einen Sturz von einer Treppe mit Zahnbürste im Mund an. Unfallhergang, Verletzung und Alter des Kindes waren hier kongruent, ein mangelndes Nachkommen beziehungsweise Verletzung der Aufsichtspflicht seitens der Eltern kann hier im Grundsatz nicht nur nicht ausgeschlossen werden, sondern muss vielmehr unterstellt werden.

*Humerusfrakturen* ereigneten sich in 85% durch Sturzunfälle über Höhen von 0,5-1,5 Metern von Wickeltischen, Möbeln und Spielgeräten, darunter alle suprakondylären und kondylären Frakturen bei Kindern im 2. Lebensjahr. *Suprakondyläre* Humerusfrakturen sind dabei mit einer Häufigkeit von bis zu 50% aller Humerusfrakturen eine typisch traumatische Fraktur im gesamten Kindesalter, suprakondyläre und subkapitale Humerusfrakturen überwiegen klar gegenüber den Schaftfrakturen [60, 70]. *Subkapitale* Humerusfrakturen ereigneten sich bei 2 Kindern unsere Untersuchung im ersten Lebensjahr nach Stürzen vom Wickeltisch und Sofa, das Spektrum der Ursachen der *Oberarmschaftbrüche* erstreckt sich über 2 Geburtstraumen, ein Überrolltrauma durch einen PKW und einen Sturz über 0,5 Meter mit komplexer Fraktur der oberen Extremität sowie je 1 Sturz von Wickeltisch und Kindersitz.

3 Verletzungsmechanismen bei Kindern mit *Humerusfrakturen* wiesen Unstimmigkeiten auf, die sich sowohl auf die motorischen Fähigkeiten des Kindes als auch auf die Plausibilität des Unfalles beziehen: ein 4 Monate alter Junge soll sich eine Humerusfraktur bei einem Sturz aus einem Kindersitz ohne weitere Angaben zur Sturzhöhe und den näheren Umständen zugezogen haben. Retrospektiv kann aufgrund dieser Angaben ein nicht-traumatisches Geschehen keinesfalls ausgeschlossen werden. Ein 5-monatiges Kind wurde von den Eltern aufgrund einer bei der Erstvorstellung in der Klinik seit etwa 10 Tagen bestehende Schonhaltung des betroffenen Arms vorgestellt, als mögliches Trauma wurde angegeben, das Kind habe „vor etwa 10 Tagen auf dem Arm geschlafen“. Dieser Mechanismus kann bei einem Kind ohne pathologische Frakturneigung, die nach der Aktenlage hier nicht bestand, nicht die Ursache für die Humerusfraktur sein.

Für ein 7 Monate altes Kind gaben die Eltern das Ziehen der Schwester am Arm des Kindes als Ursache für eine suprakondyläre Humerusfraktur an. Initial bestand der Verdacht auf eine Subluxation des Radiusköpfchens (Chassignac), die typischerweise durch diesen Unfallhergang entsteht. Die radiologische Diagnostik ergab den Verdacht auf eine fissurale suprakondyläre Humerusfraktur. Eine Fraktur durch den einfachen Zug eines Kleinkindes am Arm eines anderen Kindes ist allerdings ohne Hebelwirkungen oder andere dynamische Zusätze in dem Mechanismus, die nicht bekannt sind, kaum denkbar.

Die Analyse der angegebenen Unfallmechanismen der Kinder mit *Unterarmfrakturen* zeigt in 91% der Fälle alleinige Stürze der Kinder. Kinder mit verschobenen *Unterarmfrakturen* und komplexen Frakturen hatten Traumen mit veränderter Kinetik wie den Sturz von einer Rutsche und einen Sturz beim Überklettern des Kinderbettgitters erlitten. Eine Fraktur erklärte sich durch das Einklemmen des Arms am Kinderwagen.

Mit distaler *Ulnafraktur* wurde ein Kind nach Erstvorstellung in der Sana Klinik Lübeck in die Kinderkliniken der Universität Lübeck weitergeleitet. Der Junge erlitt, wie erwähnt, den Knochenbruch nach Angaben der Eltern, als er vom Vater aus dem Kinderbett gehoben wurde und mit dem Arm am Gitterbett hängenblieb. Aufgrund seines Alters wird er kaum in der Lage gewesen sein, sich beispielsweise am Gitter festzuhalten, so dass es zu einer Fraktur erklärenden Hebelmechanismus hätte kommen können. Aufgrund der mangelnden Information in der Krankenakte verbleibt dieser Unfall retrospektiv unklar.

Für Kinder mit *Femurfrakturen* konnten in den meisten Fällen zum Verletzungsausmaß passende Unfallhergänge angegeben werden. Eine dislozierte Schaftfraktur erklärte sich durch den Sturz von einer Schaukel, eine weitere durch einen Sturz auf einem Trampolin, hier lag bei beiden Unfällen eine die Schwere der Verletzung erklärende erhöhte Energie im Unfallmechanismus vor. Bei den 3 Kindern mit Femurfraktur, bei denen die Eltern keine oder nicht glaubhafte Angaben zum Unfall erbrachten, wurde Kindesmisshandlung diagnostiziert.

Kontrovers diskutiert wird die Wahrscheinlichkeit, mit der bei einem Trauma eine Femurfraktur resultiert. Während Helfer et al. feststellten, dass bei Stürzen aus einer geringen Höhe wie etwa einem Kinderbett kaum ein Knochenbruch resultiert [47], konnten Schwend et al. in ihrer Untersuchung von Schaftfrakturen des Femur bei Kindern mit Stürzen aus geringer Höhe oder bei Stürzen während des Laufens Frakturen im Sinne einer „toddler´s fracture“ nachweisen. Für prämobile Kinder wird die Wahrscheinlichkeit für eine ursächliche Kindesmisshandlung bei Femurfrakturen auf 42% angegeben [107]. Pierce et al. beobachteten bei Sturzunfällen von Kindern unter 12 Monaten mit resultierender Femurfraktur vermehrt „buckle fractures“. Spiralfrakturen korrelierten sowohl mit einem Alter über 12 Monate, als auch mit alleinigen Stürzen der Kinder und einer höheren Anzahl der Treppenstufen [94].

*Unterschenkelfrakturen* ereigneten sich zumeist durch Stürze von Möbeln und Treppen oder bei Steh- und Laufversuchen. Ein Kind gelangte während des Transports im Kindersitz auf einem Fahrrad mit dem Bein in Speichen und erlitt neben einem Weichteilschaden auch eine *Tibiafraktur*. Um auf diese Art eine Verletzung zu erlangen, müsste es sich um einen wenig gesicherten oder falsch montierten Kindersitz handeln, da die übliche Beinlänge eines Kindes unter 2 Jahren in der Regel nicht ausreicht, um von einem Kindersitz aus in die Speichen des Fahrrades zu gelangen. So erscheint dieser Verletzungsmechanismus retrospektiv unklar.

#### 4.9 Zusammenfassung der fraglichen Fälle nach Auswertung

Nach der Auswertung aller Informationen zur Morphologie und Lokalisation der Frakturen, Unfallhergängen, Latenzen und Alter der Kinder zum Unfallzeitpunkt verbleiben in der retrospektiven Analyse insgesamt 21 Kinder mit Auffälligkeiten in mehreren Aspekten. 13 Kinder mit Schädelfraktur, darunter 3 komplizierte Frakturen, 4 Kinder mit Humerusfraktur, 1 Kind mit Ulnafraktur und 3 Kinder mit Femurfraktur müssen hier genannt werden. Typische „Misshandlungsfrakturen“ wie metaphysäre Frakturen zeigten sich unter diesen Kindern nicht. Das Alter der Kinder bewegt sich zwischen 7 Tagen und 21 Monaten und ist mit 5,17 Monaten niedrig, allerdings war das Alter auch ein Kriterium der kritischen Bewertung. Latenzen fanden sich in 10 Fällen, wobei die Zeitverzögerung bei 6 Kindern 1 Tag, bei je 1 Kind 3, 7, 10 und 21 Tage betrug. Stürze von 0,5 – 1,5 Metern wurden für 16 dieser Kinder angegeben, kein Trauma konnten die Eltern von 3 Kindern nennen, die Beteiligung von Geschwistern war bei 3 Kindern ursächlich für die Verletzung. Das Hängenbleiben am Gitterbett erklärten die Eltern eines Kindes als Ursache für eine Ulnafraktur. Die von den Kindern erlittenen Unfälle waren in 12 Fällen nicht altersentsprechend, bei 11 Kindern waren Unfallhergang und resultierende Fraktur untypisch.

Informationen zu den Familienstrukturen waren in 13 Fällen verfügbar und wenig aussagekräftig. Die Mütter waren zwischen 19 und 39 Jahre alt, nur eine Mutter unter 20 Jahre; die Väter waren 28 bis 43 Jahre alt. 7 Eltern waren verheiratet, 3 Mütter ledig. 2 Kinder waren türkischer Nationalität, bei 2 Kindern ist ein Geschwisterkind bekannt. 5 Mütter und 1 Vater hatten eine kaufmännische oder soziale Ausbildung, 3 Väter eine handwerkliche Ausbildung, 1 Mutter und 1 Vater waren Akademiker, 1 Mutter war arbeitslos, 1 war Hausfrau. Eine vollständige Übersicht mit Zuordnungen ermöglicht Tabelle 27 im Anhang.

Im Vergleich zu Ergebnissen in der Literatur entsprechen unsere Zahlen denen von Hansoti und Beattie, die unter 122 Kinder mit Frakturen der Extremitäten im Alter von unter 12 Monaten 5 Kinder mit Verdacht auf Kindesmisshandlung fanden, wobei die Frakturen alle transvers, spiralförmig, oder quer verliefen. Assoziation bestanden auch bei ihnen eher mit Auffälligen in der Anamnese und niedrigem Alter als mit der Frakturmorphologie, auch hier entstand der Verdacht auf Misshandlung durch mangelhafte Erklärung der Verletzungsursache. Metaphysäre Frakturen oder als typisch misshandlungsbedingt geltende Frakturmorphologien fanden sie ebenfalls nicht [46].

#### 4.10 Schlussfolgerung und Schwächen dieser Arbeit

Der aktuelle Wissensstand über knöcherne Verletzungen bei Kindesmisshandlung besagt nach wie vor, dass die Diagnose einer misshandlungsbedingten Fraktur komplex ist. Für die Erkennung gibt es keinen „Goldstandard“ und kein definitives Mittel, nur die Zusammenschau aus Risikoalter, Latenz der Vorstellung des Kindes, fehlender Traumaanamnese, inkonsistenten Angaben zum Unfallhergang und zusätzlichen Verletzungen macht nach diversen Studien eine Differenzierung möglich [19, 57, 75].

In unserer retrospektiven Untersuchung hat sich dieses Ergebnis anhand der Erkenntnisse an konkreten Beispielen „vor der eigenen Tür“ bestätigt, da sich bei der Analyse der Frakturen der eingeschlossenen Kinder so gut wie keine „typische“ Misshandlungsfraktur zeigte. Anhand der verfüg-

baren Daten und der radiologischen Befunde, also der Frakturmorphologie, war oft keine Differenzierung zwischen traumatischen und nicht-traumatischen Geschehen bei Kindern in den ersten zwei Lebensjahren möglich.

Die Auswertung der hier untersuchten Gruppe von Kindern, die zu einer Hochrisikogruppe für Kindesmisshandlung aufgrund eines Knochenbruches in den ersten 2 Lebensjahren zählen, ergab neben 5 definitiven Diagnosen von misshandlungsbedingten Frakturen mit retrospektiv nur 21 weiteren Fällen mit Hinweisen auf Kindesmisshandlung sowie 10 Fällen von Verletzung der Aufsichtspflicht bis zur groben Fahrlässigkeit eine statistisch gesehen niedrige Zahl, aus medizinischer Sicht jedoch eine unerfreulich hohe Zahl ungeklärter Fälle.

Eine Schwäche dieser Arbeit besteht darin, dass sie retrospektiv angelegt ist und somit Fehler durch Fehlinterpretation der Angaben und unzureichende sowie unvollständige Datenlage vorliegen können. Einige Fälle von Gewalt gegen Kinder können daher übersehen worden sein. Andererseits ist eine Überinterpretation in der retrospektiven Analyse möglich, so dass tatsächlich traumatische Geschehen fälschlich als verdächtig eingestuft wurden.

Zudem bestehen wie bei jeder retrospektiven Untersuchung die Schwächen der unvollständigen Datenlage, die zu Verzerrungen des Gesamtergebnisses führen können.

Zugleich ist die Uneinheitlichkeit der hier verfügbaren Daten ein Ergebnis dieser Arbeit. Der Ansatz, einen Algorithmus sowie einen Anamnese- und Befunddokumentationsbogen vorzuschlagen, bestätigt sich in seiner Berechtigung. Die erforderlichen Informationen können nur über eine detaillierte Anamneseerhebung, vollständigen klinische Untersuchung des Kindes und sorgfältige Dokumentation erlangt werden und im weiteren Verlauf zur Verfügung stehen. Eine reproduzierbare Dokumentation ist ebenso Grundlage für die nachfolgende Diskussion, bei Wiedervorstellung des Kindes, für die Initiierung von Hilfsprogrammen und letztlich juristisch-forensisch unabdingbar. Unterstützen kann bei der Erhebung und Dokumentation der Informationen ein auch für die Eltern erkennbar standardisiertes Verfahren. Zudem erleichtert die differenzierte und nachvollziehbare schriftliche Fixierung die Rekapitulation und Diskussion der Befunde mit Kollegen und in Fallkonferenzen.

Anwendung finden sollte ein derartiges Konzept bei allen traumatischen Verletzungen des Kleinkindes unter 2 Jahren. In einer weiteren Untersuchung sollte nach einigen Jahren überprüft werden, ob sich mit diesen Mitteln die relative Anzahl der erkannten Fälle von Kindesmisshandlung steigern lässt.

#### 4.11 Vorschläge zur Anamnese- und Befunderhebung und Behandlungsablauf

Der hier entworfene Algorithmus soll eine Übersicht über den Ablauf bei der Vorstellung eines Kindes mit Verdacht auf eine knöchernen Verletzung im Alter von unter 2 Jahren geben und als Dokumentations- und Handlungsstruktur bei allen Kindern mit Verdacht auf eine knöchernen Verletzung im Alter von unter 24 Lebensmonaten dienen. Während der Behandlung eines Kindes unter 2 Lebensjahren kann dieser unter 4.11.1 aufgezeigte Algorithmus darin unterstützen, anhand der Informationen aus Anamnese, klinischer Untersuchung und Diagnostik auf suspekten Verletzungen aufmerksam zu werden und die Hinweise auf Kindesmisshandlung vermehrt wahrzunehmen.

Der unter 4.11.2 vorgestellte Anamnese- und Befundbogen umfasst Angaben zu einer ausführlichen und vollständigen Dokumentation der Anamnese und der klinischen Befunde, gleichzeitig wurden die als notwendig erachteten Fakten in einem Umfang zusammengestellt, der im klinischen

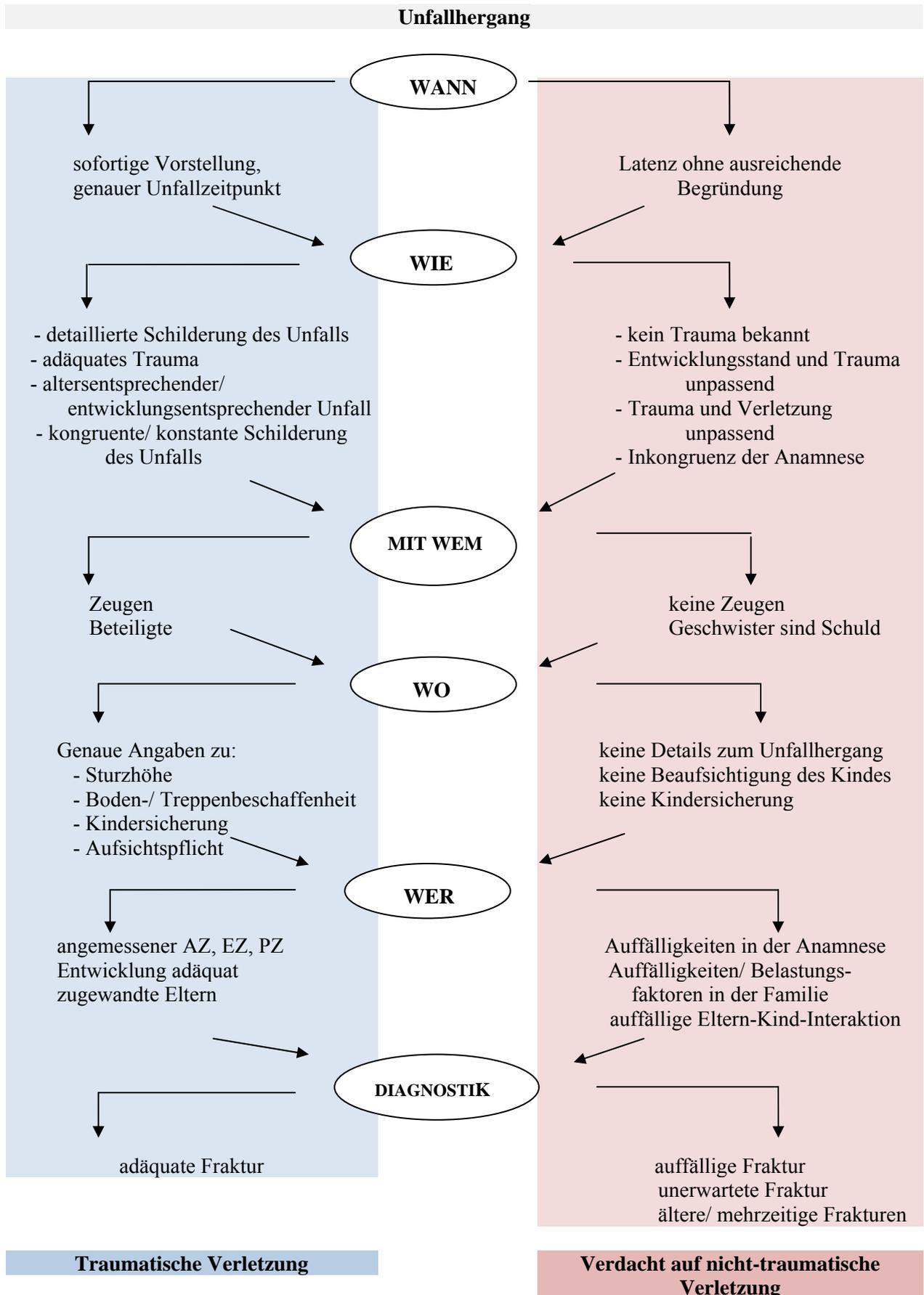
Alltag anwendbar sein soll und bei einem sich erhärtenden Verdacht auf Kindesmisshandlung gegebenenfalls ergänzt werden muss.

Als Orientierung für die Entwicklung des Anamnese- und Befundbogens dienten die vorgeschlagenen Dokumentationsbögen aus den Leitfäden „Gewalt gegen Kinder“ der Landesärztekammer Baden-Württemberg, „Häusliche Gewalt“ der Ärztekammer Hamburg und „Gewalt gegen Kinder und Jugendliche“ des Berufsverbandes der Ärzte für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Landesverband Bayern, und dem Konzept zum Vorgehen bei Kindesmisshandlung und –vernachlässigung der interdisziplinären Kinderschutzgruppe des Klinikum Kassel, weiterhin wurden zahlreiche Verweise aus der Fachliteratur aufgenommen [1, 11, 12, 28, 40, 53, 62, 63, 68].

Die Anwendbarkeit sowie die Auswirkungen auf eine mögliche verbesserte Erkennung von Fällen von nicht-traumabedingten Verletzungen bei Kleinkindern und damit einer zu vermutenden höheren Zahl von Kindern mit Kindesmisshandlung im Vergleich zu den Zahlen dieser Arbeit könnten in einem weiteren Untersuchungszeitraum überprüft werden.

4.11.1 Algorithmus

Vorstellung eines Kindes unter 2 Lebensjahren mit Fraktur



## 4.11.2 Anamnese- und Befundbogen

**Anamnese- und Befundbogen für Kleinkinder mit knöcherner Verletzung**

Datum: \_\_\_\_\_ Untersucher: \_\_\_\_\_

Uhrzeit: \_\_\_\_\_ Anwesende: \_\_\_\_\_

**Daten des Kindes**

Name: \_\_\_\_\_ Geschlecht: \_\_\_\_\_

Geb.: \_\_\_\_\_ Nationalität : \_\_\_\_\_

Kinderarzt: \_\_\_\_\_ Religion: \_\_\_\_\_

Arztwechsel: \_\_\_\_\_

Zusätzlich Zuständige: Jugendamt/ Fürsorge: \_\_\_\_\_

weitere Sorgeberechtigte: \_\_\_\_\_

**Aktuelle Anamnese**

Berichterstatter: \_\_\_\_\_

Vorstellungsgrund: \_\_\_\_\_

Zeitpunkt des Unfalls: \_\_\_\_\_

Zeugen des Unfalls: \_\_\_\_\_

Verletzungsmechanismus (möglichst wortgenau übernehmen): \_\_\_\_\_

---



---



---



---

Aktivität/ Geschehen vor dem Unfall: \_\_\_\_\_

Bei Stürzen: Sturzhöhe: \_\_\_\_\_

Boden-/Treppenbeschaffenheit: \_\_\_\_\_

Aktivität des Kindes nach dem Unfall: \_\_\_\_\_

Sicherheitsvorrichtungen: vorhanden: \_\_\_\_\_ intakt: \_\_\_\_\_ angewendet: \_\_\_\_\_

Auffälligkeiten: \_\_\_\_\_

---



---

**Anamnese**

Schwangerschaft: \_\_\_\_\_ unauffällig: \_\_\_\_\_ auffällig: \_\_\_\_\_

Neonatalzeit: \_\_\_\_\_ unauffällig: \_\_\_\_\_ auffällig: \_\_\_\_\_

Gelbes Vorsorgeheft: \_\_\_\_\_ Besonderheiten: \_\_\_\_\_

Impfbuch: \_\_\_\_\_ Besonderheiten: \_\_\_\_\_

Bekannte/ chronische Krankheiten: \_\_\_\_\_

Allergien: \_\_\_\_\_

Medikation: \_\_\_\_\_

Entwicklungsstand: \_\_\_\_\_

Probleme: \_\_\_\_\_

**Familienanamnese**

Mutter: Alter: \_\_\_\_\_ Beruf: \_\_\_\_\_ aktuell ausgeübt: \_\_\_\_\_

Vater: Alter: \_\_\_\_\_ Beruf: \_\_\_\_\_ aktuell ausgeübt: \_\_\_\_\_

Eltern leben: zusammen: \_\_\_\_\_ getrennt seit: \_\_\_\_\_

Chronische Erkrankungen der Eltern: \_\_\_\_\_

Geschwister (mit Alter und Geschwisterfolge): \_\_\_\_\_

Halbgeschwister/ Stiefgeschwister: \_\_\_\_\_

Wohnverhältnisse (Wohnung/ Haus): \_\_\_\_\_

Wer lebt in der Wohnung ( Anzahl der Personen, neue Partner): \_\_\_\_\_

Betreuung des Kindes durch Dritte (Verwandte, Kinderfrau, Kita, welchen Zeitraum?):  
\_\_\_\_\_

Belastungsfaktoren: \_\_\_\_\_

Sozioökonomisch: \_\_\_\_\_

Alkohol/ Drogen/ psychische Krankheiten: \_\_\_\_\_

Scheidung/ Trennung/ Verlust einer Person: \_\_\_\_\_

Genogramm:

**Untersuchungsbefund**

## Körperliche Untersuchung

Gewicht: \_\_\_\_\_ Größe: \_\_\_\_\_ Kopfumfang: \_\_\_\_\_

Perzentilen: \_\_\_\_\_

AZ: \_\_\_\_\_ EZ: \_\_\_\_\_ PZ: \_\_\_\_\_

Herz: \_\_\_\_\_

Lunge: \_\_\_\_\_

Abdomen: \_\_\_\_\_

Kopf: \_\_\_\_\_

HNO: \_\_\_\_\_

Mund/ Rachen: \_\_\_\_\_

Anogenital: \_\_\_\_\_

Neurologie: \_\_\_\_\_

Reflexe: \_\_\_\_\_

Haut: \_\_\_\_\_

Narben: \_\_\_\_\_

Hämatome: \_\_\_\_\_

Thermische Verletzungen: \_\_\_\_\_

Effloreszenzen: \_\_\_\_\_

Skelettstatus: \_\_\_\_\_

Skizze von Verletzungen:

**Entwicklung**

Motorisch: Kopfhalten \_\_\_\_\_ Stehen \_\_\_\_\_

Drehen \_\_\_\_\_ Laufen \_\_\_\_\_

Freies Sitzen \_\_\_\_\_ Treppen \_\_\_\_\_

Krabbeln/ Robben \_\_\_\_\_ Klettern \_\_\_\_\_

Laufрад / Spielen \_\_\_\_\_

Sozialverhalten: Blickkontakt \_\_\_\_\_ Lautieren \_\_\_\_\_

Reaktion \_\_\_\_\_ Sprechen \_\_\_\_\_

Auffälligkeiten: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Situation der Vorstellung**

Blickkontakt zwischen Eltern und Kind \_\_\_\_\_

Körperkontakt zwischen Eltern und Kind \_\_\_\_\_

Verbale Stimulation des Kindes durch die Eltern \_\_\_\_\_

Zuwendung zum Kind, Erkennen der kindlichen Bedürfnisse \_\_\_\_\_

Interesse? Angemessene Besorgnis? \_\_\_\_\_

Positive / negative Äußerungen über das Kind? \_\_\_\_\_

Erziehungsstil? \_\_\_\_\_

Art der Disziplinierung des Kindes \_\_\_\_\_

Erwartungen an das Kind angemessen? \_\_\_\_\_

Impulskontrolle?

**Diagnostik:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Verdachtsdiagnose: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Procedere:

Datum: \_\_\_\_\_

Untersucher: \_\_\_\_\_

#### 4.12 Möglichkeiten der Prävention und Intervention

Kindesmisshandlung ist einerseits das „Ergebnis eines komplexen psychosozialen Prozesses in einer pathologischen Familiendynamik“ und muss auch als solcher anerkannt und bei der Intervention behandelt werden [52]. Andererseits steht bei der Vorstellung eines Kindes eine akute Verletzung im Raum, die zunächst einer adäquaten medizinischen Versorgung bedarf. In einigen Fällen spielt weiterhin die Sicherung des Kinderschutzes eine Rolle. Aufgrund der zumeist rezidivierend auftretenden Gewalt gegen Kinder in Risikofamilien mit Belastungssituationen kann die stationäre Aufnahme des Kindes gleich mehrere Faktoren erfüllen:

- 1) Schutz des Kindes vor weiterer Gewalt,
- 2) ausführliche Diagnostik zur Bestätigung oder zum Ausschluss des Verdachts auf Kindesmisshandlung und Ermittlung von weiterem Therapiebedarf,
- 3) Therapie der Verletzungen
- 4) Entlastung und Entspannung der eskalierten Situation in der Familie,
- 5) Initiierung eines Hilfskonzepts für Kind und Familie.

Falls keine Indikation zur stationären Aufnahme besteht, kann über soziale Dienste eine Unterbringung des Kindes vermittelt werden. Eine führende Funktion übernehmen hier neben Jugendamt und Jugendhilfe Kinderschutzzentren, die eine therapeutisch motivierte und familienorientierte Kinderschutzarbeit in vielen Städten Deutschlands leisten. Die Lösungssuche für den Konflikt in der Familie wird zunächst über Freiwilligkeit der Beteiligten versucht, bevor Zwang und Sanktionen angewendet werden. Bei der körperlichen Kindesmisshandlung sind die Aussichten auf eine Veränderung der misshandlungsauslösenden Situation und damit das Erreichen eines Endes der Gewalt gegen das Kind deutlich höher als bei der sexuellen Misshandlung [52].

Möglichkeiten der Prävention von Gewalt gegen Kinder richten sich in erster Linie an junge Eltern, involviert sein sollten alle betreuenden Personen wie Hebammen, Frauen-, Kinder- und Hausärzte sowie soziale Einrichtungen.

Die primäre Prävention schließt politische und gesellschaftliche Aktivitäten wie Verhaltensprävention über die Aufklärung der Eltern und Änderung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen ein, die das Ausmaß von Risiken für Kindesmisshandlung senken. Modellprojekte der Stadt Delmenhorst in Niedersachsen umfassen beispielsweise erste Schulungen der Eltern auf der Entbindungsstation, regelmäßige Fortbildungen von Kinderkrankenschwestern und Arzthelferinnen, Projekte zur Erkennung von bewegungsauffälligen Kindern und weiter auch die Einbeziehung der Kindersicherheit in städtebauliche Maßnahmen, der Information über lokale Presse und Jugendamt [83]. Die sekundäre und tertiäre Prävention erfordert spezielles Fachwissen auf pädagogischem, psychologischen und medizinischem Gebiet.

Die sekundäre Prävention umfasst die frühe Identifikation von Risikofamilien und spezielle Betreuung derselben [53].

Tertiäre Prävention bedeutet die Vermeidung von wiederholter Kindesmisshandlungen mit der Anwendung von Familientherapie, Psychotherapie und sozialen Maßnahmen.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Knochenbrüche bei Kleinkindern stellen eine Verletzung dar, die die besondere Aufmerksamkeit von Ärztinnen und Ärzten erfordert. Sie sind eine häufige und in den meisten Fällen akzidentelle Verletzung von Kindern aller Altersstufen, bei Kleinkindern zumeist durch Stürze in der häuslichen Umgebung verursacht. Genaue Zahlen über Häufigkeiten und Lokalisationen der Frakturen sind in der Literatur rar, da in Deutschland kein System zum Unfallmonitoring besteht.

Jedoch gelten Knochenbrüche bei Kleinkindern, vor allem in der prämobilen Altersgruppe, auch als starke Hinweise auf körperliche Misshandlung. Die Gruppe der 0-2-jährigen stellt dabei eine Hochrisikogruppe dar, nach Schätzungen bis zu 80% aller misshandlungsbedingten Knochenbrüche treten in dieser Altersgruppe auf. Zwar gibt es hinsichtlich der Verletzungsmuster und Frakturmorphologie Prädiktoren für Kindesmisshandlung, zumeist sind jedoch „normale“ diaphysäre Knochenbrüche die Folge von Kindesmisshandlung. Ein Goldstandard zur Diagnose einer nicht-akzidentellen Fraktur besteht nicht.

Die Diagnostik der knöchernen Verletzungen ist erschwert durch die mitunter geringen klinischen Symptome und die fehlende Mitteilungsfähigkeit der kleinen Kinder. Zudem erfordert die Interpretation der konventionellen Röntgendiagnostik des kindlichen Skelettsystems besondere Kenntnisse über Knochenentwicklung und teilweise diskrete Frakturzeichen.

In der hier vorgelegten Arbeit wurden alle Kinder, die in dem 5-Jahres-Zeitraum vom 01.01.2000-31.12.2004 in dem Kinderzentrum der Universität Lübeck aufgrund einer knöchernen Verletzung behandelt wurden und nicht älter als 24 Lebensmonate waren, untersucht und eine Vollerhebung der interessierenden Altersgruppe erreicht. In die Auswertung flossen alle verfügbaren Informationen über Alter, Geschlecht und Vorerkrankungen des Kindes, die familiären Lebensumstände, den ursächlichen Verletzungsmechanismus, Latenz der Vorstellung, Unfallzeugen sowie die Lokalisation und Morphologie der Fraktur ein.

Eine kritische Zusammenschau der erlangten Daten ermöglichte zunächst eine Übersicht über knöcherne Verletzungen von Kindern der untersuchten Altersgruppe im Patientengut der Kinderklinik. Im untersuchten Zeitraum wurden 212 Kinder mit einem Knochenbruch in der Universität Lübeck behandelt. Darunter zeigten sich 44 Frakturen des Schädels, 35 Frakturen der Clavicula, 21 Humerusfrakturen, 37 Frakturen des Unterarms, 37 des Oberschenkels, 34 Unterschenkel und 6 Finger- und Zehenfrakturen. Zumeist wiesen die Kinder 1 Fraktur, in 32 Fällen 2 bis maximal 3 Knochenbrüche auf.

186 Frakturen ereigneten sich nach der retrospektiven Auswertung akzidentell durch Stürze, Anpralltraumen, Einklemm- und Umknickmechanismen, die sich zumeist in der häuslichen Umgebung und in 98 Fällen in Verbindung mit Gegenständen des Kinderalltags ereigneten. So waren Stürze vom Wickeltisch, von Treppen, Möbeln oder Kindertransportmitteln und Spielgeräten die Hauptverletzungsursachen.

Bei 10 Kindern zeigten sich Hinweise auf eine Verletzung der Aufsichtspflicht der Eltern bis hin zur groben Fahrlässigkeit, die betroffenen Kindern waren bereits in der Ebene mobil und erlitten Stürze aus größeren Höhen oder von Treppen, die bei angemessener Kindersicherung und Beaufsichtigung der Kinder hätten vermieden werden können.

Bei 5 der 212 Kinder wurde im Rahmen der Behandlung die Diagnose der Kindesmisshandlung gestellt, die Lokalisation der Frakturen betraf den Schädel, Oberschenkel und Oberarm, zudem wurden bei diesen Kindern ältere Frakturen an Tibia und Ulna sowie intrakranielle Verletzungen durch Schütteltraumen gefunden.

Die Analyse der Unfälle mit Bewertung der Plausibilität des Unfallhergangs in Bezug auf den altersentsprechenden Entwicklungsstand des Kindes, der Genauigkeit der Angaben eines Unfallmechanismus mit resultierender Fraktur und aller weiteren verfügbaren Angaben ergab retrospektiv 21 unstimmmige Fälle.

Aufgrund einer ebenfalls ermittelten hohen Anzahl von nicht beobachteten Unfällen und der insgesamt niedrigen Zahl der Kinder mit Kindesmisshandlung in der untersuchten Hochrisikogruppe muss davon ausgegangen werden, dass sich hierunter noch einige Fälle von nicht-akzidentellen Verletzungen verbergen.

Auch in dieser Arbeit zeigte sich, dass nur durch die Zusammenschau von mehreren Faktoren Auffälligkeiten hinsichtlich einer nicht-traumatischen Ursache und möglichen Kindesmisshandlung bei Kleinkindern mit knöchernen Verletzungen deutlich werden. Fundierte Kenntnisse zu diesem in der Ausbildung von deutschen Ärzten nur sporadisch implementierten Thema Kindesmisshandlung sind erforderlich, um die Diagnose der Kindesmisshandlung stellen zu können und gleichsam Fehlbeschuldigungen zu vermeiden.

Die Unvollständigkeit der dokumentierten Daten in den untersuchten Akten war in vielen Fällen negativ aufgefallen. Da die Wichtigkeit der Erlangung möglichst umfassender Informationen bei einem Kind mit knöchernen Verletzungen in dem jungen Alter auch in dem bei uns untersuchten Kollektiv herausgestellt wurde, sind als Konsequenz ein Handlungsleitpfad sowie ein Vorschlag zu einem Anamnese- und Befundbogen erarbeitet worden, die das Erzielen von vollständigen Informationen zur Bewertung einer Verletzung vereinfachen und gewährleisten sollen.

## 6 Literaturverzeichnis

1. Ärztekammer Hamburg. Leitfaden "Häusliche Gewalt". Hinweise zu Diagnostik, Dokumentation und Fallmanagement. Unter Zusammenarbeit mit HIGAG, UKE, TK und KV Hamburg, Hamburg 2006
2. Agran PF, Anderson C, Winn D, Trent R, Walton-Haynes L, Thayer S. Rates of pediatric injuries by 3-month intervals for children 0 to 3 years of age. *Pediatrics* 2003; 111: 683–692
3. Aries P. Geschichte der Kindheit. Deutscher Taschenbuch Verlag München 1978
4. Barlow B, Niemirska M, Gandhi RP, Leblanc W. Ten years experience with falls from a height in children. *J Pediatr Surg* 1983; 18: 509–511
5. Bast H. Gewalt gegen Kinder. Kindesmisshandlung und ihre Ursachen. Rowohlt Taschenbuchverlag Reinbek 1975
6. Beals RK, Tufts E. Fractured femur in infancy: the role of child abuse. *J Pediatr Orthop* 1983; 3: 583-586
7. Bechtel K, Stoessel K, Leventhal JM, Ogle E, Teague B, Lavietes S, Banyas B, Allen K, Dziura J, Duncan C. Characteristics that distinguish accidental from abusive injury in hospitalized young children with head trauma. *Pediatrics* 2004; 114: 165–168
8. Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales: Beobachtungen in Hamburgs Kinderarztpraxen. Hamburg 1995
9. Bensel RT. Kinder in einer Welt der Gewalt: Misshandlung im geschichtlichen Rückblick. In: Helfer ME, Kempe RS, Krugmann RD: *Das misshandelte Kind*. Suhrkamp Verlag 5. Aufl. Frankfurt am Main 2002: 10–48
10. Bertocci GE, Pierce MC, Deemer E, Aguel F. Computer simulation of stair falls to investigate scenarios in child abuse. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001; 155: 1008–1014
11. Berufsverband der Ärzte für Kinderheilkunde und Jugendmedizin Deutschlands e.V., Landesverband Bayern. Gewalt gegen Kinder und Jugendliche. Leitfaden für Kinderarztpraxen in Bayern. Berufsverband der Ärzte für Kinderheilkunde und Jugendmedizin Deutschlands e.V., Landesverband Bayern (Hrsg), 2. Aufl. München 2001
12. Berufsverband der Ärzte für Kinderheilkunde und Jugendmedizin Deutschlands, Landesverband Hessen. Gewalt gegen Kinder. Hessischer Leitfaden für Arztpraxen; Was ist zu tun bei „Gewalt gegen Mädchen und Jungen“. 1. Aufl. Wiesbaden 1998
13. Bibel, Altes Testament, Sprüche Salomons 13,24
14. Billmire ME, Myers PA. Serious head injury in infants: accident or abuse? *Pediatrics* 1985; 75: 340–342
15. Blakemore LC, Loder RT, Hensinger RN. Role of intentional abuse in children 1 to 5 years old with isolated femoral shaft fractures. *J Pediatr Orthop* 1996; 16: 585–588
16. Böhm U, Hirsch W, Wutz S, Klemann WJ. Kindesmisshandlung – Untersuchung, Dokumentation und Bewertung. *Kinder- und Jugendmedizin* 2006; 2: 107-113
17. Böhmann J, Ellsäßer G. Bevölkerungsbezogenes Unfallmonitoring von Kinderunfällen in einer deutschen Stadt. *Monatsschr Kinderheilkd* 2004; 152: 299-306
18. Braune M. Maskierte Frakturen im Säuglings- und Kindesalter. *Radiologe* 1985; 25: 97–103
19. Brown D, Fisher E. Femur fractures in infants and young children. *Am J Public Health* 2004; 94: 558- 560
20. Bürgerliches Gesetzbuch - BGB. Mit den Nebengesetzen zum Verbraucherschutz, Mietrecht und Familienrecht. Walhalla-Textausgabe Regensburg 2008

21. Bullock DP, Koval KJ, Moen KY, Carney BT, Spratt KF. Hospitalized cases of child abuse in America. Who, what, when and where. *J Pediatr Orthop* 2009; 29: 231-237
22. Caffey J. Multiple fractures in the long bones of infants suffering from chronic subdural haematoma. *AJR Am J Roentgenol* 1946; 56: 163–173
23. Carty HM. Fractures caused by child abuse. *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75: 849–857
24. Carty H, Pierce A. Non-accidental injury: a retrospective analysis of a large cohort. *Eur Radiol* 2002; 12: 2919–2925
25. Chadwick DL. The diagnosis of inflicted injury in infants and young children. *Pediatr Ann* 1992; 21: 477–483
26. Dalton HJ, Slovis T, Helfer RE, Comstock J, Scheurer S, Riolo S. Undiagnosed abuse in children younger than 3 years with femoral fracture. *Am J Dis Child* 1990; 144: 875–878
27. Deutscher Bundestag 1986: Drucksache 10/4560
28. Deutscher Kinderschutzbund, Landesverband Niedersachsen, in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Ministerium für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit: Gewalt gegen Kinder. Leitfaden für Früherkennung, Handlungsmöglichkeiten und Kooperation in Niedersachsen. 3. Aufl. Hannover 2007
29. Duhaime AC, Alario AJ, Lewander WJ, Schut L, Sutton LN, Seidl TS, Nudelman S, Budenz D, Hertle R, Tsiaras W, et al. Head injury in very young children: mechanisms, injury types, and ophthalmologic findings in 100 hospitalized patients younger than 2 years of age. *Pediatrics* 1992; 90: 179–185
30. Duhaime AC, Christian CW, Rorke LB, Zimmerman RA. Nonaccidental head injury in infants – the “shaken-baby syndrome”. *N Eng J Med* 1998; 338: 1822–1829
31. Ellsäßer G, Diepgen TL. Epidemiologische Analyse von Sturzunfällen im Kindesalter. Konsequenzen für die Prävention. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2002; 45: 267–276
32. Ellsäßer G. Verletzungen durch Gewalt bei kleinen Kindern. *Brandenburg Ärzteblatt* 2007; 9: 298-299
33. Engfer A. Kindesmisshandlung. Ursachen, Auswirkungen, Hilfen. *Klinische Psychologie und Psychopathologie Bd. 39*, Remschmidt H (Hrsg), Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1986
34. Erfurt C, Hahn G, Roesner D, Schmidt U. Kinderradiologische Diagnostik bei Verdacht auf Kindesmisshandlung. *Z Rechtsmed* 2008, 18: 281-292
35. Essen H v, Schlickewei W, Dietz H. Kindesmisshandlung. *Unfallchirurg* 2005; 108: 92–101
36. Färber D, Lenz JC. Traumatische Veränderungen am Skelettsystem. In: Schuster W, Färber D. *Kinderradiologie. Bildgebende Diagnostik*. Springer Verlag Berlin 1996; 120–154
37. Färber D. Verletzungen im Kindesalter. In: *Handbuch diagnostische Radiologie. Muskuloskelettales System I*. Stäbler A. (Hrsg), Springer Verlag Berlin 2005: 417-478
38. Frank R, Räder K. Früherkennung und Intervention bei Kindesmisshandlung. Forschungsbericht München. Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit 1994
39. Franke B, Seifert D, Anders S. Gewaltforschung zum Thema „häusliche Gewalt“ aus kriminologischer Sicht. *Z Rechtsmed* 2004; 14: 194–199
40. Gewalt gegen Kinder. Leitfaden für Früherkennung, Handlungsmöglichkeiten und Kooperation. Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes NRW, ÄK Nordrhein, KV Nordrhein, Gesundheitsamt Düsseldorf. (Hrsg) Techniker Krankenkasse, Landesvertretung NRW, Duisburg 2006, im Internet unter [www.gewalt-gegen-kinder.de/images/stories/tk-leitfaden\\_gewalt-gegen-kinder.pdf](http://www.gewalt-gegen-kinder.de/images/stories/tk-leitfaden_gewalt-gegen-kinder.pdf) am 02.07.2009

41. Gil DG. Violence against children. Physical child abuse in the United States. Cambridge, Harvard University Press 1970
42. Gilbert R, Widom CS, Browne K, Fergusson D, Webb E, Janson S. Burden and consequences of child maltreatment in high-income countries. *Lancet* 2009; 373: 68-81
43. Govindshenoy M, Spencer N. Abuse of the disabled child: a systematic review of population-based studies. *Child Care Health Dev* 2007; 33: 552-558
44. Grechning W, Clement HG. Sonographie beim Trauma: Ellenbogen und Hand. *Orthopädie* 2002; 31: 271-277
45. Gundel E. Misshandelt bis zum Tod. Gutachten belegt: Kevin wurde sein Leben lang geschlagen. *Weser Kurier* 2007; 5.Januar, HP, Weser Kurier Bremen
46. Hansoti B, Beattie TF. Limb fractures an nonaccidental injury in children less than 24 months of age. *Eur J Emerg Med* 2008; 15: 63-66
47. Helfer RE, Slovis, TL, Black M. Injuries resulting when small children fall out of bed. *Pediatrics* 1977; 60: 533-535
48. Helfer RE, Scheurer SL, Alexander R, Reed J, Slovis TL. Trauma to the bones of small infants from passive exercise: A factor in the etiology of child abuse. *Pediatrics* 1984; 104: 47-50
49. Herrenkohl TI, Herrenkohl RC. Examining the overlap and prediction of multiple forms of child maltreatment, stressors, and socioeconomic status: a longitudinal analysis of youth outcomes. *J Family Violence* 2007; 22: 553-562
50. Herrmann B, Navratil F. Der Stellenwert der medizinischen Diagnostik bei körperlicher Kindesmisshandlung im multiprofessionalen Kontext - mehr als die Diagnose einer Fraktur. *Kindesmisshandl Vernachläss* 1999; 4: 123-145
51. Herrmann B. Körperliche Misshandlung von Kindern. Somatische Befunde und klinische Diagnostik. *Monatsschr Kinderheilkd* 2002; 150: 1324-1338
52. Herrmann B. Medizinische Diagnostik bei körperlicher Kindesmisshandlung. *Kinder- und Jugendarzt Kassel* 2005, 2. Aufl., 36: 96-107
53. Herrmann B, Dettmeyer R, Banaschak S, Thyen U. Kindesmisshandlung. Medizinische Diagnostik, Intervention, rechtliche Grundlagen. Springer Verlag Heidelberg 2008
54. Hettler J, Greenes DS. Can the initial history predict whether a child with a head injury has been abused? *Pediatrics* 2003; 111: 602-607
55. Hobbs CJ. ABC of child abuse. Head injuries. *BMJ* 1989; 298: 1169-1170
56. Hsu TY, Hung FC, Lu YJ, Ou CY, Roan CJ, Kung FT, Changchien CC, Chang SY. Neonatal clavicle fracture: clinical analysis of incidence, predisposing factors, diagnosis, and outcome. *Am J Perinatol* 2002, 19: 17-21
57. Hui C, Joughin E, Goldstein S, Cooper N, Harder J, Kiefer G, Parsons D, Howard J. Femoral fractures in children younger than three years. *J Pediatr Orthop* 2008; 28: 297-302
58. Joffe M, Ludwig S. Stairway Injuries in Children. *Pediatrics* 1988; Sept 82: 457-461
59. Kellogg ND, American Academy of Pediatrics Committee on Child Abuse and Neglect. Evaluation of suspected child physical abuse. *Pediatrics* 2007; 119: 1232-1241
60. Kemp AM, Dunstan F, Harrison S, Morris S, Mann M, Rolfe K, Datta S, Thomas DP, Sibert JR, Maguire S. Patterns of skeletal fractures in child abuse: systematic review. *BMJ* 2008; 337: 1518-1525
61. Kempe CH, Silverman FN, Steele BF. The battered child syndrome. *JAMA* 1962; 181: 17-24

62. Kinderschutzgruppe des Klinikum Kassel. Vorgehen bei Kindesmisshandlung und Vernachlässigung. Konzept der ärztlichen Kinderschutzambulanz und Kinderschutzgruppe. Kassel 2008. [www.Kindesmisshandlung.de/mediapool/32/328527/data/KSG-Leifaden-Gesamt.pdf](http://www.Kindesmisshandlung.de/mediapool/32/328527/data/KSG-Leifaden-Gesamt.pdf)
63. Kinderschutz-Zentrum Berlin. Kindesmisshandlung. Erkennen und Helfen. 8. Aufl. Kinderschutz-Zentrum Berlin 2000
64. Kindler H. Wie können Misshandlungs- und Vernachlässigungsrisiken eingeschätzt werden? In: Kindler H, Lillig S, Blüml H, Meysen T, Werner A. Handbuch Kindeswohlgefährdung nach §1666 und Allgemeiner Sozialer Dienst (ASD). Verlag Deutsches Jugendinstitut München 2006, 70·1 - 70·13
65. Kleinman PK. Diagnostik imaging in infant abuse. Am J Roentgenol 1990; 155: 703- 707
66. Kniemeyer HW, Schacht U, Palomba PP. Knöcherne Geburtsverletzungen beim Neugeborenen. Pädiatr Prax 1981; 25: 693-702
67. Kowal-Vern A, Paxton TP, Ros SP, Lietz H, Fitzgerald M, Gamelli RL. Fractures in the under-3-year-old age cohort. Clin Pediatr 1992; 31: 653–659
68. Landesärztekammer Baden-Württemberg, Ausschuss „Gewalt gegen Kinder“. Gewalt gegen Kinder. Leitfaden für Ärztinnen und Ärzte. Landesärztekammer Baden-Württemberg, 2. Aufl. Stuttgart 2001
69. Lansford JE, Dodge KA, Pettit GS, Bates JE, Crozier J, Kaplow J. A 12-year prospektiv study of the long-term effects of early child physical maltreatment on psychological, behavioral and academic problems in adolescence. Arch Pediatr Adolesc Med 2002; 156: 824-830
70. Laer v L, Kraus R, Linhardt WE. Obere Extremitäten. In: Frakturen und Luxationen im Wachstumsalter. Thieme Verlag Stuttgart 2007: 95-266
71. Lane WG, Dubowitz H. What factors affect the identification and reporting of child abuse-related fractures? Clin Orthop Rel Res 2007; 461: 219-225
72. Lehmann D, Schonfeld N. Falls from heights: a problem not just in the northeast. Pediatrics 1993; 92: 121-124
73. Loder RT, Bookout C. Fracture patterns in battered children. J Orthop Trauma 1991; 5: 428–433
74. Loder RT, O'Donnell PW, Feinberg JR. Epidemiology and mechanisms of femur fractures in children. J Pediatr Orthop 2006; 26: 561–566
75. Loder RT, Feinberg JR. Orthopaedic injuries in children with nonaccidental trauma. J Pediatr Orthop 2007; 27: 421-426
76. Lübecker Kindergesundheitsbericht. Daten, Fakten, und Einschätzungen zur gesundheitlichen Lage der Kinder in Lübeck. Hansestadt Lübeck – Der Bürgermeister, Gesundheitsamt (Hrsg), Lübeck 2000
77. Lyons T, Oates RK. Falling out of bed: a relatively benign occurrence. Pediatrics 1993; 92: 25–127
78. Matheny AP. Psychological characteristics of childhood accidents. Special issue children's injuries. Prevention and public policy. J Soc Issues 1987; 43: 45-60
79. Mause de L. Hört ihr die Kinder weinen - Eine psychogenetische Geschichte der Kindheit. Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main 1977
80. Maxeiner H. Zur Bewertung von Subduralblutungen bei Säuglingen nach angeblichen Bagateltraumen. Unfallchirurg 2001; 104: 569-576
81. Morris S, Cassidy N, Stephens M, McCormack D, McManus F. Birth-associated femoral fractures: incidence and outcome. J Pediatr Orthop 2002; 22: 27-30

82. Nadas S, Reinberg O. Obstetric Fractures. *Eur J Pediatr Surg* 1992; 3: 165-168
83. Niedersächsisches Ministerium für Frauen, Arbeit und Soziales. Niedersächsischer Kinder- und Jugend-Gesundheitsbericht. Hannover, März 2002
84. Nield LS, Kamat D. Refracture of the clavicle in an infant: case report and review of clavicle fractures in children. *Clin Pediatr* 2005; 44: 77-83
85. Niethammer D. Auswirkungen von Gewalt, Vernachlässigung und Misshandlung auf Gesundheit und Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. Referat der DAKJ e.V. zum Thema „Kindergesundheit“, Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V., 110. Deutscher Ärztetag Münster 2007
86. Nimityongskul P, Anderson L. The likelihood of injuries when children fall out of bed. *J Pediatr Orthop* 1987; 7: 184-186
87. Nothhafft S. Landesgesetzliche Regelungen im Bereich des Kinderschutzes bzw. der Gesundheitsvorsorge. Informationszentrum Kindesmisshandlung, Kindesvernachlässigung, dt. Jugendinstitut München 2008
88. Oehmichen M, Meissner C. Kindesmisshandlung – Diagnostische Aspekte und rechtliche Hintergründe. *Monatsschr Kinderheilkd* 1999; 147: 363-368
89. Oehmichen M, Meissner C, Saternus KS. Sturz oder Schütteln: Kindliches Schädel-Hirn-Trauma als Folge von Unfall oder Misshandlung. In: Bockholdt B, Ehrlich E (Hrsg.). *Der Sturz. Morphologie, forensische Begutachtung, Fallbeispiele*. Berliner Wissenschafts-Verlag 2005a
90. Oehmichen M, Meissner C, Saternus KS. Fall or Shaken: traumatic brain injury in children caused by falls or abuse at home- a review on biomechanics and diagnosis. *Neuropediatrics* 2005b; 36: 240-245
91. Oestreich AE. Die akute Röntgendiagnostik der Kindesmisshandlung. *Radiologe* 1998; 38: 302-306
92. Otto S, Wiesbitzky H, Mutze S, Hosten N. Frakturen bei Kindern und Jugendlichen. *Radiologie up2date* 2003: 257-288
93. Papousek M, Schieche M, Wurmser H. Regulationsstörungen in der frühen Kindheit. Frühe Risiken und Hilfen im Entwicklungskontext der Eltern- Kind- Beziehung. Hans Huber Verlag Bern 2004
94. Pierce MC, Bertocci GE, Janosky JE, Aguel F, Deemer E, Moreland M, Boal DKB, Garcia S, Herr S, Zuckerbraun N, Vogeley E. Femur fractures resulting from stair falls among children: an injury plausibility model. *Pediatrics* 2005; 115: 1712-1722
95. Reece RM, Sege R. Childhood head injuries: accidental or inflicted? *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154: 11-15
96. Reinhold C, Kindler H. Gibt es Kinder, die besonders von Kindeswohlgefährdung betroffen sind? In: Kindler H, Lillig S, Blüml H, Meysen T, Werner A (Hrsg.). *Handbuch Kindeswohlgefährdung nach §1666 und Allgemeiner Sozialer Dienst (ASD)*. München 2006: Verlag Deutsches Jugendinstitut: 17-1 - 17-7
97. Rewers A, Hedegaard H, Lezotte D, Meng K, Battan FK, Emery K, Hamman RF. Childhood femur fractures, associated injuries, and sociodemographic risk factors: a population-based study. *Pediatrics* 2005; 115: 543-552
98. Riccabona M, Lindbichler F. Traumatologie beim Kind. *Radiologe* 2002; 42: 195-209
99. Rivara FP, Alexander B, Johnston B et al. Childhood injuries. Epidemiology of non-motor vehicle head trauma. *Dev Med Child Neurol* 1984; 26: 81-87
100. Rockwood CA, Wilkins KE, Beaty, JH. *Rockwood and Wilkins' fractures in children*. 5. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia 2001

101. Roshkow JE, Haller JO, Hotson GC, Sclafani SJ, Mezzacappa PM, Rachlin S. Imaging evaluation of children after falls from a height: review of 45 cases. *Radiologe* 1990; 175: 359–363
102. Scherl SA, Miller L, Lively N, Russinoff S, Sullivan CM, Tornetta P 3rd. Accidental and nonaccidental femur fractures in children. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 376: 96–105
103. Schlack H, Andler W. *Sozialpädiatrie*. 2. Aufl. Urban & Fischer München 2000
104. Schneidmüller D, Laer v. L. Frakturklassifikationen im Kindesalter. In: *Kindertraumatologie*. Marzi I (Hrsg), Steinkopff Verlag Darmstadt 2006: 23-29
105. Schubert I, Horch K, Kahl H, Köster I, Meyer C, Reiter S. *Gesundheit von Kindern und Jugendlichen. Schwerpunktbericht der Gesundheitsberichterstattung des Bundes*. Robert Koch-Institut (Hrsg), Mercedes-Druck Berlin 2004
106. Schulze A. Geburtstraumatische Schädigungen. In: *Therapie der Krankheiten im Kindes- und Jugendalter*. Reinhardt D (Hrsg), 8. Aufl. Springer Verlag Heidelberg 2007, 70-83
107. Schwend RM, Werth C, Johnston A. Femur shaft fractures in toddlers and young children: rarely from child abuse. *J Pediatr Orthop* 2000; 20: 475–481
108. Seebacher U, Kalloch A, Mayr JM. Hochbett- und Etagenbettunfälle. *Monatsschr Kinderheilkd* 2001; 149: 1050-1053
109. Seus-Seberich E. Welche Rolle spielt die soziale Benachteiligung in Bezug auf Kindeswohlgefährdung? In: *Kindler H, Lillig S, Blüml H, Meysen T, Werner A (Hrsg.). Handbuch Kindeswohlgefährdung nach §1666 und Allgemeiner Sozialer Dienst (ASD)*. Verlag Deutsches Jugendinstitut München 2006: 21-1 – 21-4
110. Silverman FN. The roentgen manifestations of unrecognized skeletal trauma in infants. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1953; 69: 413–427
111. Skellern CY, Wood DO, Murphy A, Crawford M. Non-accidental fractures in infants: risk of further abuse. *J Paediatr Child Health* 2000; 36: 590–592
112. Slongo T, Audigé L, Schlickewei W, Claver JM, Hunter J. Development and validation of the AO Pediatric Comprehensive Classification of Long Bone Fractures by the Pediatric Expert Group of the AO Foundation in collaboration with the AO Clinical Investigation and Documentation and the International Association for Pediatric Traumatology. *J Pediatr Orthop* 2006; 26: 43-49
113. Sorantin E, Lindbichler F. Die nicht unfallbedingte Verletzung (battered child). *Monatsschr Kinderheilkd* 2002; 150: 1068–1075
114. Staubli G. Kindesmisshandlung. *Notfall Rettungsmed* 2007; 8: 579-584
115. Stewart G, Meert K, Rosenberg N. Trauma in infants less than three month of age. *Pediatr Emerg Care* 1993; 9: 199–201
116. Strait RT, Siegel RM, Shapiro RA. Humeral Fractures without obvious etiologies in children less than 3 years of age: when it is abuse? *Pediatrics* 1995; 96: 667–671
117. Sugar NF, Taylor JA, Feldmann KW and The Puget Sound Pediatric Research Network. Bruises in infants and toddlers; Those who don't move rarely bruise. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999; 153: 399-403
118. Taitz J, Moran K, O'Meara M. Long bone fractures in children under 3 years of age: is abuse being missed in Emergency Department presentations? *J Paediatr Child Health* 2004; 40: 170–174
119. Tardieu A. Étude médico-legale sur les sèrvices et mauvaise traitements Exercèses sur des Enfants. *Ann Hyg Publ Med Leg* 1860; 13: 361-398

120. Themengruppe Kinder-Richtlinien des Gemeinsamen Bundesausschusses, Screening auf Kindesmisshandlung, Kindesvernachlässigung, Kindesmissbrauch. Teilabschlussbericht des Beratungsthemas „Inhaltliche Überarbeitung der Kinder-Richtlinien“. Siegburg 2007
121. Thiessen R. Probleme und Möglichkeiten professionellen Handelns bei Verdacht auf Kindesmisshandlung. In: Kindesmisshandlung und sexueller Missbrauch. Kruse K (Hrsg), Schmidt-Römhild-Verlag Lübeck 1993: 73–84.
122. Thomas SA, Rosenfield NS, Leventhal JM, Markowitz RI. Long-bone Fractures in young children: Distinguishing accidental injuries from child abuse. *Pediatrics* 1999; 88: 471–476
123. Thyen U. Kindesmisshandlung und -vernachlässigung. Prävention und therapeutische Intervention. Themen der Kinderheilkunde 4. Hansisches Verlagskontor Lübeck 1987
124. Tropper U, Triebel K, Mayr JM. Kinderwagenunfälle. *Monatsschr Kinderheilkd* 2000; 148: 365–367
125. unicef. Child Maltreatment Death in Rich Nations. A League Table of Innocenti report card. unicef Florence (Hrsg), Italy 2003
126. UN-Kinderrechtskonventionen. Übereinkommen über die Rechte des Kindes. Nov 1989, Bekanntmachung vom 10. Juli 1992 – BGBl. II, S. 99
127. Valvano TJ, Binss HJ, Flaherty EG, Leonhardt DE. Does bruising help determine which fractures are caused by abuse? *Child Maltreat Online First* 2008, Nov 10
128. Weinberg AM, Mayr JM, Tropper U. Stürze vom Wickeltisch. *Monatsschr Kinderheilkd* 2004; 152: 538–542
129. Williams RA. Injuries in infants and small children resulting from witnessed and corroborated free falls. *J Trauma* 1991; 31: 1350–1352
130. Wolke S, Kirchmair C. Die Kindesmisshandlung im kinderchirurgischen Krankengut. *Tägl Prax* 2000; 41: 355-367
131. Wooley PV, Evans WA jr. Significance of skeletal lesions in infants resembling those of traumatic origin. *JAMA* 1955: 158; 539-543
132. Worel AM. Behandlungsprinzipien – Konservative Therapie. In: *Kindertraumatologie*. Marzi I (Hrsg), Steinkopff Verlag Darmstadt 2006, S. 51-63
133. Worlock P, Stower M, Barbor P. Patterns of fractures in accidental and non-accidental injury in children: a comparative study. *BMJ* 1986; 293: 100–102

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lokalisation von Hautläsionen akzidentell und misshandlungsverdächtig [51].....	14
Abb. 2:	Korbhenkelbruch („bucket handle fracture“), metaphysäre Absprengung („corner fracture“) [34].....	16
Abb. 3:	Periostale Reaktionen [34].....	16
Abb. 4:	Auszüge aus einem Artikel aus dem Weser Kurier Bremen 05.01.2007 [45].....	23
Abb. 5:	Alter der Kinder.....	34
Abb. 6:	Alter der Kinder mit Schädelfrakturen.....	36
Abb. 7:	parietale lineare Schädelfraktur.....	37
Abb. 8:	parietale Schädelfraktur.....	37
Abb. 9:	biparietale Schädelfraktur.....	38
Abb. 10:	parietale Schädelfraktur mit langem Frakturspalt.....	39
Abb. 11:	parieto-occipitale Schädelfraktur.....	39
Abb. 12:	parietale Schädelfraktur mit weitem Frakturspalt.....	40
Abb. 13:	Alter der Kinder mit Claviculafraktur.....	41
Abb. 14:	Claviculafraktur ohne Dislokation.....	41
Abb. 15:	Claviculafraktur im mittleren Drittel mit Achsknick.....	42
Abb. 16:	geburtstraumatische Claviculafraktur in Schaftmitte.....	42
Abb. 17:	Claviculafraktur im mittleren Drittel mit Dislokation.....	42
Abb. 18:	Alter der Kinder mit Humerusfrakturen.....	43
Abb. 19:	suprakondyläre Humerusfraktur.....	43
Abb. 20:	ältere Humerusschaft-Schrägfraktur.....	44
Abb. 21:	Humerusschaft-Querfraktur.....	44
Abb. 22:	Humerusschaftfraktur bei Geburtstrauma.....	45
Abb. 23:	Humerusschaft-Spiralfraktur.....	45
Abb. 24:	Alter der Kinder mit Humerusfraktur.....	46
Abb. 25:	Biegungsbruch des Radius.....	47
Abb. 26:	distale Unterarmfraktur, K-Draht-Spicklung.....	47
Abb. 27:	distale Radius-Wulstfraktur.....	48
Abb. 28:	Unterarmschaftfraktur mit Dislokation, interne Schienung mittels K-Draht.....	49
Abb. 29:	Alter der Kinder mit Femurfraktur.....	50
Abb. 30:	Femurschaftfraktur mit Kindesmisshandlung.....	51
Abb. 31:	Femurschaft-Spiralfraktur.....	51
Abb. 32:	Beidseitige ältere Femurschaftfraktur bei Kindesmisshandlung mit ausgeprägter Kallusbildung.....	52
Abb. 33:	Femurschaftfraktur bei Geburtstrauma.....	52
Abb. 34:	Femurschaft-Schrägfraktur.....	53
Abb. 35:	distal-metaphysäre Femurfraktur.....	53
Abb. 36:	Alter der Kinder mit Unterschenkelfraktur.....	54
Abb. 37:	fissurale Tibia-Spiralfraktur („toddlers’ fracture“)......	55
Abb. 38:	Unterschenkelfraktur – Unfallbild und Verlaufsaufnahme mit Kallus im Cast.....	55
Abb. 39:	Proximale Tibiafraktur.....	56
Abb. 40:	Alter der Kinder mit Frakturen an Händen und Füßen.....	56
Abb. 41:	Teilamputation mit Endgliedfraktur des Zeigefingers.....	57
Abb. 42:	Endgliedfraktur des Kleinfingers.....	57
Abb. 43:	Verdacht auf distale Ulnafraktur.....	58

Abb. 44:	Schichtbildaufnahmen mit ausgeprägter subduraler Blutung durch wiederholtes Schütteltrauma.....	59
Abb. 45:	Links Blount-Verband bei einem Kind mit suprakondylärer Humerusfraktur, rechts Gilchrist-Verband bei einem Mädchen mit Humerus-Spiralfraktur.....	63
Abb. 46:	Becken-Bein-Cast mit unter dem Cast freigehaltener Aussparung zum Wickeln des Kindes .....	64
Abb. 47:	Overheadextension bei Femurfraktur.....	65
Abb. 48:	Alter von Vätern und Müttern.....	71
Abb. 49:	Familienstand der Kinder.....	73

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Frakturlokalisierung nach Geschlecht.....	33
Tabelle 2:	Geburtstraumatische Frakturen.....	35
Tabelle 3:	Nichtknöcherner Zusatzbefunde bei Kindern mit allen Frakturlokalisationen.....	60
Tabelle 4:	Frakturlokalisierung, ambulante und stationäre Therapie.....	63
Tabelle 5:	Zeugen des Unfallgeschehens.....	66
Tabelle 6:	Latenz zwischen Unfallzeitpunkt und Vorstellung des Kindes.....	67
Tabelle 7:	Diagnostik und konsiliarische Mitbeurteilung.....	70
Tabelle 8:	Berufe der Eltern.....	72
Tabelle 9:	Nationalität der Kinder.....	73
Tabelle 10:	Religionszugehörigkeit.....	74
Tabelle 11:	Verletzungen ohne Angaben zum Unfall oder Entstehungsmechanismus der Fraktur.....	87
Tabelle 12:	grobe Verletzungen der Aufsichtspflicht, Fahrlässigkeit.....	88
Tabelle 13:	Frakturen durch unklare Unfälle bezogen auf das Alter der Kinder.....	91
Tabelle 14:	Alter der Kinder und Frakturlokalisierung.....	116
Tabelle 15:	aufgenommene Kinder pro Jahr und Wochentag.....	117
Tabelle 16:	Lokalisation und Morphologie von Schädel- und Claviculafrakturen, Frakturen an Händen und Füßen.....	117
Tabelle 17:	Lokalisation und Morphologie d. Frakturen d. langen Röhrenknochen mit Einteilung nach AO-Klassifikation.....	118
Tabelle 18:	Latenz der Vorstellung, Frakturlokalisierung und Unfallhergang.....	119
Tabelle 19:	Unfallhergang und Anzahl der betroffenen Kinder.....	120
Tabelle 20:	Unfallmechanismen und Lokalisation der Frakturen.....	121
Tabelle 21:	Diagnostik und konsiliarische Mitbeurteilung.....	122
Tabelle 22:	Alter der Kinder und Unfallmechanismus 0-12 Lebensmonate.....	123
Tabelle 23:	Alter der Kinder und Unfallmechanismus 13-24 Lebensmonate.....	124
Tabelle 24:	Therapieformen der ambulant behandelten Kinder.....	125
Tabelle 25:	Therapieformen und Aufenthaltsdauer der stationär behandelten Kinder.....	125
Tabelle 26:	Wohnort der Kinder nach Postleitzahl.....	126
Tabelle 27:	Fraglich verbliebene Fälle S. 127-129.....	127

## ANHANG

### Erfassungsbogen

1. Verletzungszeichen
  - 1.1 Fraktur als Einzelverletzung
  - 1.2 Mehrere Frakturen
  - 1.3 Frische Verletzung
  - 1.4 Mehrzeitige Verletzung
  - 1.5 Liegen zusätzlich Hämatome, Verletzungen der Haut vor?
  - 1.6 Andere auffallende/ verdächtige Verletzungen?
2. Art der Fraktur
  - 2.1 Lokalisation
  - 2.2 Fraktur- Typ, AO-Klassifikation
  - 2.3 Altersspezifisch?
3. Geburtstraumata
  - 3.1 Lokalisation
  - 3.2 Einling, Mehrling
  - 3.3 Geburtsgewicht
  - 3.4 Spontane Entbindung, Forcepsextraktion, Saugglocke, Sectio caesarea
  - 3.5 Lage des Kindes
4. Vorliegende Fotodokumentation der Röntgen- Bilder
5. Anamnese
  - 5.1 genaue Schilderung des Unfallmechanismus möglich?
  - 5.2 Augenzeugen?
  - 5.3 Wurde jemand als schuldig am Auftreten der Fraktur angegeben (z.B. Geschwisterkinder) ?
  - 5.4 Verzögerte Vorstellung in der Klinik/ beim Arzt? Begründung?
  - 5.5 Anamnese früherer Traumata/ Frakturen? Behandelt? Wenn ja, durch wen?
  - 5.6 Vorliegende Grunderkrankungen/ chronische Krankheiten, z.B. Stoffwechselkrankheiten, Geburtstraumen, perinatale Besonderheiten, neuropädiatrische Erkrankungen
  - 5.7 Hausarzt/ Kinderarzt
  - 5.8 Klinikkontakt zum Kinderarzt? Relevante Angaben zu dem verletzten Kind?
  - 5.9 Arztwechsel? Begründung?
  - 5.10 Wohnortwechsel
6. Aufnahmesituation, Besonderheiten während des stationären Verlaufes
  - 6.1 auffälliges Verhalten der Eltern bei der Erstvorstellung, z.B. distanziert, desinteressiert, uneinsichtig in Behandlungsbedürftigkeit, wechselnde Angaben zum Unfallgeschehen
  - 6.2 schlechter Ernährungszustand, Pflegezustand des Kindes
  - 6.3 wenig/ keine Besuche während des stationären Aufenthaltes
  - 6.4 Besuchs- und/ oder Auskunftverbote ( falls vorliegend, für wen? )
  - 6.5 Schwierigkeiten der Eltern bei Umgang/ Pflege des Kindes, Nichtbefolgen der Anweisungen/ Abmachungen mit medizinischem Personal und der Klinikregeln, Unzuverlässigkeit der Eltern
7. Familiensituation, soziale Situation
  - 7.1 Alter der Eltern
  - 7.2 Geschwister: Anzahl, Alter
  - 7.3 Eltern-/ Partnersituation, Rechtsstellung des Kindes
  - 7.4 Verwandte, Erwachsene, Aufsichtspersonen im Umfeld des Kindes
  - 7.5 Soziale Situation, Beruf der Eltern, Wohnort
  - 7.6 Erkrankungen der Eltern ( akut, chronisch, psychiatrisch )
  - 7.7 Versicherung
  - 7.8 Nationalität
  - 7.9 Religion
8. Zusätzlich konsultierte Ärzte/ Kliniken/ Institutionen/ Ämter
  - 8.1 Rechtsmedizin
  - 8.2 Augenheilkunde, HNO
  - 8.3 Radiologie/ Szintigraphie
  - 8.4 Endokrinologische Diagnostik
  - 8.5 Pädiatrie, Arbeitsgruppe Prof. Dr. Thyen, Kontakte zu sozialpädiatrischer Beratung
  - 8.6 Kinder- und Jugendpsychiatrie
  - 8.7 Jugendamt/ Sozialamt
  - 8.8 Erfolgen ad hoc Maßnahmen zum Wohle/ Schutz des Kindes?

Alter in Monaten	Schädel	Clavicula	Ober-arm	Unter-arm	Ulna	Ober-Schenkel	Unter-schenkel	Hand/Fuß	Gesamt
<1		5	2			1			8
1	6								6
2	2	1				2			5
3	2		1		1	1	3		5
4	2		1						3
5	3		1			2	1		7
6	3		1			4			8
7	3	1	3	1		5	1		14
8	4					7	2		13
9	4					3			7
10	2	1		1		2	3		9
11	1	2		2		2			7
12	1			2		1	2		6
13	3	4	1	3			2	1	14
14		1	1	4	1		4		11
15		1		1				1	3
16	1	1	1	3			2	1	9
17	2	1		3	1	1	2		10
18	1	2		1		1	4	1	10
19	1	1	1	2		1	2	2	10
20		4	2	4		2	3		15
21	1	4	1	1					7
22	1	4	1	3		1	4		14
23	1	2	4	3			2		12
<b>Durchschnitt</b>	<b>8,7</b>	<b>14,5/16,8</b>	<b>13,1</b>	<b>16,6</b>	<b>11,3</b>	<b>9,1</b>	<b>15,7</b>	<b>16,6</b>	<b>12,8</b>

Tabelle 14: Alter der Kinder und Frakturlokalisierung

Zeitpunkt Vorstellung	Schädel	Clavicula	Ober- arm	Unter- Arm	Ober- schenkel	Unter- schenkel	Hand/ Fuß	Gesamt
<b>Jahr</b>								
2000	6	12	7	2	13	7		<b>47</b>
2001	7	8	1	7	11	8	3	<b>45</b>
2002	13	4	2	7	7	8		<b>41</b>
2003	6	7	5	5	3	5	2	<b>33</b>
2004	12	4	6	16	2	6	1	<b>47</b>
<b>Tag</b>								
Montag	4	6	4	2	6	5	1	<b>28</b>
Dienstag	10	3	3	8	4	4	1	<b>33</b>
Mittwoch	5	5	1	6	2	4	1	<b>24</b>
Donnerstag	6	4	4	3	6	6	2	<b>31</b>
Freitag	2	3	3	5	9	8		<b>27</b>
Samstag	7	8	2	10	2	4	1	<b>34</b>
Sonntag	6	5	3	4	5	3		<b>26</b>
Feiertag	3	1	1	1	2	1		<b>10</b>

Tabelle 15: aufgenommene Kinder pro Jahr und Wochentag

Lokalisation				
<b>Schädel</b>	<b>Einfache Frakturen</b>	<b>35</b>	<b>Komplizierte Frakturen</b>	<b>7</b>
	Parietal	27	Biparietal	2
	temporal	5	Hutfraktur	1
	occipital	2	Felsenbeinlängsfraktur	1
	frontal	1	Suturquerung, Länge 8 cm	1
			Frakturspalt > 3 mm	1
<b>Hand und Fuß</b>	<b>Endgliedteilamputation</b>	<b>2</b>	<b>Grundphalanx</b>	<b>4</b>
	D 5 Hand	1	D1 Fuß Aitken 1	1
	D 4 Hand	1	D 1 Fuß	1
			D 5 Fuß	1
			Tarsus Fuß	1
<b>Klavikula</b>	Laterales Drittel	7	Mittleres Drittel	13
			Geburtstrauma	5
			Keine Angabe	10

Tabelle 16: Lokalisation und Morphologie von Schädel- und Claviculafrakturen, Frakturen an Händen/ Füßen

Lokalisation	Morphologie			AO	
	Proximal	diaphysär	Distal		
<b>Oberarm</b>	Subkapital	2		11 M/2	
		Fissural	2	12 D/3	
		Schaft	2	12 D/4	
		disloziert	2	12 D/5	
			Suprakondylär	6	13 M/3I
			Suprakondylär disloziert	2	13 M/2II
			Kondylus rad.	2	13 E/3
		Kondylus uln.	1	13 E/3	
		Keine Angaben	1		
<b>Unterarm</b>	Radiusköpfchen (Judet 3) und Ulna	1		21 rE/1, 21 uE/4	
	Rad.köpfchen, Ulna,	1		21 rM/2, 21 uM/3	
	Humerus			21 uM/2	
	Ulna	1		21 uM/2 22	
		Rad.-Biegungsbr	1	rD/1	
		Rad.-Grünholz	1	22 rD/2	
		Ulna-Grünholz	1	22 uD/2	
		Rad.+Ulna-Grünh	2	22 D/2	
		Rad.+Ulna	1	22 D/4	
			Radius Grünholz/Wulst	17	23 rM/2
		Rad.+Ulna Grünholz+ Wulst	8	23 M/2	
		Rad.+Ulna disloziert	2	23 M/4	
		Ulna	1	23 uM/2	
<b>Ober- Schenkel</b>	Undisloziert	1		31 M/2	
		Fissural	1	32 D/3	
		Spiral	5	32 D/3	
		Disloziert	1	32 D/5	
			Grünholz/ Wulst	24	33 M/2
		Aitken 1	2	33 E/1	
<b>Unter- schenkel</b>	Tibiawulst	3		41 tM/2	
		Tibia toddlers' f.	7	42 tD/3	
		Fibula toddlers' f.	1	42 fD/3	
		Tibia und Fibula	2	42 D/3	
		Tibia	1	42 tD/3	
			Tibia Grünholz/Wulst	9	43 tM/2
			Tib.+Fib.		
			Grünholz/Wulst	5	43 M/2
			Tibia Aitken 1	1	43 tE/1
			Tib.+Fib Aitken 1	1	43 E/1
		Keine Angaben	3		

Tabelle 17: Lokalisation und Morphologie d. Frakturen d. langen Röhrenknochen mit Einteilung nach AO- Klassifikation

<b>Lokalisation der Fraktur</b>	<b>Latenz (Tage)</b>	<b>Alter Kind in Monaten</b>	<b>Angegebener Unfall</b>
Schädel parietal, SHT II°	1	1	Sturz Kindertragetasche 0,5 m
Schädel parietal	1	2	Sturz Babywippe 0,5 m
	1	2	Sturz Wickeltisch
	1	6	Sturz Bett
	1	7	Sturz Kinderwippe 0,7 m
	1	12	Kein Trauma, bei Verwandten
	1	22	Sturz Arm Schwester
	3	14	Sturz Kinderwagen
Schädel parieto-occipital	3	10	Sturz Stand Hinterkopf
Schädel temporal	3	8	Sturz Arm Mutter
Schädel Liquorkissen	21	9	Stehversuch, Tischkante
Clavicula Kallus	28	7	Sturz Bett
Clavicula mittleres Drittel	1	11	Kein Trauma, Schonhaltung
	1	20	Sturz Klettergerüst
	1	21	Sturz
	3	22	Sturz Stuhl
Clavicula laterales Drittel	1	17	Sturz
	1	20	Sturz, Schonhaltung
	2	13	Sturz Elternbett
Humerus suprakondylär	3	23	Sturz Bank
Humeruschaft	10	5	„auf Arm geschlafen“
Radius und Ulna distal	3	14	Sturz
Tibia	1	10	Sturz Wickeltisch
Fibula	3	18	Kein Trauma
Tibia toddlers' fracture	5	22	Sturz
Femur Grünholz distal	1	7	Sturz Wickeltisch
	2	11	Sturz Kinderbett
	3	3	Sturz Arm Mutter
	3	9	Sturz Arm Mutter
	3	10	Sturz Wickeltisch
Femur distal	1	8	Sturz Wickeltisch
	1	8	Sturz Kinderwagen
	1	12	Sturz Wickeltisch
	4	5	Sturz Arm Mutter
	7	7	Sturz Kinderwagen
Femur distal Aitken I	1	8	Sturz Schaukel

Tabelle 18: Latenz der Vorstellung, Frakturlokalisierung und Unfallhergang

<b>Unfallhergang</b>	<b>Anzahl der Kinder</b>
<b>Sturz ohne weitere Angaben</b>	<b>34</b>
<b>Sturz vom Wickeltisch</b>	<b>29</b>
<b>Möbel, Haushalt:</b>	<b>35</b>
Sturz aus Bett/Kinderbett	15
Sturz nach Überklettern des Gitters des Kinderbetts	1
Sofa, Stuhl, Bank, Tisch	10
Sturz aus Hochstuhl	2
Leitersturz	2
Sturz von Fußtritt	1
Sturz Waschmaschine	1
Sturz aus Duschwanne	1
Sturz gegen Schrank	1
Sturz von Veranda	1
<b>Treppenstürze:</b>	<b>17</b>
Treppensturz	12
Treppensturz im Kinderwagen	3
Treppensturz >15 – 20 Stufen	2
<b>Beteiligte Personen:</b>	<b>26</b>
Sturz auf dem Arm der Mutter	8
Treppensturz vom Arm der Mutter	3
Sturz auf dem Arm Vater	3
Treppensturz vom Arm des Vaters	1
Mutter/ Vater auf Kind	2
Beteiligung anderer Kinder	9
<b>Spielgeräte</b>	<b>16</b>
<b>Kindertransportmittel:</b>	<b>13</b>
Sturz aus Kinderwagen	5
Sturz aus Babywippe	2
Sturz aus Kindersitz	2
Sturz aus Kindertragetasche	1
Sturz aus Einkaufswagen	2
Fahrrad am Lenker	1
<b>Einklemmen</b>	<b>3</b>
Arm/ Finger eingeklemmt	2
<b>Stolpern, Umknicken</b>	<b>5</b>
<b>Herabfallender Gegenstand</b>	<b>5</b>
<b>Sturz aus großer Höhe</b>	<b>4</b>
<b>Verkehrsunfall</b>	<b>2</b>
an der Herdplatte verbrannt, dann gestürzt	1
beim Füttern verschluckt, von Mutter aus Hochstuhl genommen und fallengelassen	1
vom Vater aus Kinderbett gehoben, am Gitter hängen geblieben, Knacken gehört	1
<b>Geburtstrauma</b>	<b>8</b>
<b>kein Trauma erinnerlich</b>	<b>11</b>

Tabelle 19: Unfallhergang und Anzahl der betroffenen Kinder

Unfall	Schädel	Clavicula	Ober-arm	Unter-arm	Ulna	Femur	Unter-Schenkel	Finger und Zeh	Gesamt
<b>Sturz</b>	1	9	3	13	(1)	1	6	1	<b>34</b>
<b>Wickeltisch</b>	6	1	2	3		14	3		<b>29</b>
<b>Möbel</b>									<b>35</b>
Stuhl/Bank	2	4	6	4	1				17
Bett	2	9	1	3		1			16
Leiter							2		2
<b>Treppe</b>									<b>17</b>
Treppe	4			4		1	6		15
Treppe < 15 Stufen	2								2
<b>Transportmittel</b>									<b>13</b>
Kinderwagen	5			1		2			8
Wippe etc.	4						1		5
<b>Spielgeräte</b>		4	3	2		4	3		<b>16</b>
<b>Beteiligte</b>									<b>26</b>
Eltern	7					8	4		19
Geschwister	2	1	1			1	2		7
<b>größere Höhe</b>	3						1		<b>4</b>
<b>Einklemmen</b>				1				1	<b>2</b>
<b>Verkehrsunfall</b>	1		1						<b>2</b>
<b>Gegenstand</b>	2							3	<b>5</b>
<b>Distorsion</b>							3	1	<b>4</b>
<b>Gitterbett</b>					1				<b>1</b>
<b>Geburts-trauma</b>		5	2			1			<b>8</b>
<b>Kein Trauma</b>	2	2	2			3	2		<b>11</b>
<b>Keine Angaben</b>	1			3			1		<b>5</b>
<b>Gesamt</b>	44	35	21	34	3	36	34	6	<b>212</b>

Tabelle 20: Unfallmechanismen und Lokalisation der Frakturen

<b>Lokalisation der Fraktur</b>	<b>Alter in Monaten</b>	<b>Konsile</b>
<b>Femur</b>	6	Rechtsmedizin, Radiologie, Sozialpädiatrie
<b>Femur</b>	2	Rechtsmedizin, Radiologie, Auge, KG->Handling, Kinderarzt informiert
<b>Femur</b>	9	Radiologie, Szintigraphie, Fundoskopie, Endokrinologie, Neuropädiatrie, Sozialamt
<b>Humerus</b>	7	Rechtsmedizin , Kinderarzt
<b>Schädel</b>	23	HNO
<b>Schädel</b>	13	CCT, HNO
<b>Schädel</b>	21	CCT
<b>Schädel</b>	6	Fallkonferenz: Großmutter, Sozialdienst, Ernährungsberatung
<b>Schädel</b>	1	CCT, EEG, Neuropädiatrie
<b>Schädel</b>	3	CCT, EEG, Auge, Neuropädiatrie, Jugendamt hat bereits Antrag auf Mutter-Kind-Heim wegen Vernachlässigung gestellt
<b>Schädel</b>	6	HNO
<b>Schädel</b>	1	EEG

Tabelle 21: Diagnostik und konsiliarische Mitbeurteilung

Alter in Monaten	Sturz ohne Angaben	Wickeltisch	Möbel	Treppe	Transport	Spielgeräte	Eltern beteiligt	Kinder beteiligt	Sturz größere Höhe	Kein Trauma	Andere
<1		1									8
1		2	1		1		2				
2		1			1			2		1	
3		1			1		2				1
4	1	1			1						
5					1		3			1	1
6		3	1		1		3			1	1
7		6	2		2			1		1	1
8		3			1	1	3			1	1
9		2		2	1		2			1	
10	1	3	1				1				2
11		1	3	2						1	
12	1	2		1			1			1	

Tabelle 22: Alter der Kinder und Unfallmechanismus 0-12 Lebensmonate

Alter in Monaten	Sturz ohne Angaben	Wickeltisch	Möbel	Treppe	Transport	Spielgeräte	Eltern beteiligt	Kinder beteiligt	Sturz größere Höhe	Kein Trauma	Andere
13	3		4	3				1		1	1
14	1	1	3	1	1			1		1	2
15	1			1							1
16	3		2	1		1					1
17	4		2			1			1		1
18	3		1	1		1	1			1	2
19	1	1	1	1			1		2		3
20	4	1	4	1	1	5					
21	2		1			4		1	1		
22	6		4	1		3		1			
23	3		5	1	1						1
Gesamt	34	29	35	17	13	16	19	7	4	11	27
Durchschnitt alle Kinder	17,8	7,6	15,7	15	8,4	19,3	7,5	11,6	19	8,8	9,4/13,4

Tabelle 23: Alter der Kinder und Unfallmechanismus 13-24 Lebensmonate

Therapie	Schädel	Clavicula	Oberarm	Unterarm	Ober-schenkel	Unter-schenkel	Hände/Füße
Beratung	1	4	1		1	2	
Lagerung		1					
Pflasterzügelverband							1
Rucksackverband		19					
Gilchristverband			4				
Blountverband			4				
Oberarm-Gips			5	19			
Unterarm-Gips				4			
Beckenbeincast					10		
Oberschenkel-Gips					12	16	
Unterschenkel-Gips						5	
Keine Angaben		6	1	9		4	1

Tabelle 24: Therapieformen der ambulant behandelten Kinder

Lokalisation der Fraktur	Dauer des stationären Aufenthaltes in Tagen	Therapie
Humerus	6	Offene Reposition und K-Draht-Spickung
	9	Offene Reposition und K-Draht-Spickung
	9	Geschl. Reposition und Weichteilrevision
	17	Overheadextension
	?	Konservativ, Kindesmisshandlung
Femur	8	Fixateur externe
	17	Overheadextension
	20	Overheadextension, Kindesmisshandlung
	47	Overheadextension
Radius	6	Geschlossene Reposition, K-Draht-Spickung
	6	Geschlossene Reposition, K-Draht-Spickung
	7	Geschlossene Reposition, K-Draht-Spickung
Tibia	6	Geschlossene Reposition, K-Draht-Spickung
	9	Debridement eines Druck-Ulcus nach Gips
Finger Zeh	3	Weichteilrevision
	9	K-Draht-Spickung, Weichteilrevision

Tabelle 25: Therapieform und Aufenthaltsdauer der stationär behandelten Kinder

<b>PLZ</b>	<b>Anzahl der Kinder</b>	<b>Landkreis/ Region</b>
21493 – 23847	56	Kreis Herzogtum Lauenburg
19246	2	Kreis Ludwigslust
23623 – 23923	12	Kreis Ostholstein
23795 – 24635	9	Kreis Bad Segeberg
22926 – 23858	26	Kreis Stormarn
17213	1	Meckl.Vor- Pommern/ Kreis Müritz
19217	1	NWM/ Kreis Gadebusch
23942	1	NWM/ Kreis Dassow
	1	Berlin
20357	1	Hamburg
38102	1	Niedersachsen/ Braunschweig
21439	2	Niedersachsen/ Kreis Harburg
31785	1	Niedersachsen/ Hameln
31855	1	Niedersachsen/ Hameln Pyrmont
76139	1	Karlsruhe
34369	1	Kassel
31595	1	Steyerberg
72415	1	Zollernalbkreis
<b>23552 – 23617</b>	<b>91</b>	<b>Hansestadt Lübeck</b>
23874	1	
25611	1	
37360	1	

Tabelle 26: Wohnort der Kinder nach Postleitzahl

Alter	Fraktur	Unfall	Latenz	Familie			Aktuelle Anamnese	Vorgeschichte	Auffälligkeiten	PLZ
7 Tage	Schädel p.-o.	Sturz vom Wickeltisch		Mutter Sachbearbeiterin, 27 Jahre,	Vater Lehrer 34 Jahre	verheiratet, deutsch		Sectio bei Wehenkomplikationen, APGAR 9/10/10		23898
1 Mon.	Schädel parietal, Frakturspalt < 3mm	Sturz aus Kindertragetasche 50 cm	1 Tag	Mutter Verkäuferin, 28 Jahre		ledig, deutsch	Nachts mehrfach erbrochen, Deformität des Schädels ohne Hämatom		Path. Schlaf-EEG mit Verlangsamungsherd links fronto-zentrot temporal, keine Hinweise auf Blutung; Kontrolle nach 4 Wochen unauffällig. Nicht gestillt, keine Begleitperson stationär	23566
1,5 Mon.	Schädel parietal	Sturz vom Wickeltisch			Vater Drucker, 29 Jahre,	verh. türkisch, Islam	Ausgeprägte Schwellung	postpartale Gelbsucht, Nabelhernie, V.a. Hydrocele	Voll gestillt	23617
1,5 Mon.	Schädel biparietal	Sturz vom Wickeltisch 1,2 Meter,			Vater Tischler, 37 Jahre	Verheiratet, deutsch	Sofort geschrien, dann zunehmend somnolent	Frühgeburt bei vorzeitigen Wehen	CCT: rechts frontal punktförmige Hyperdensität, EEG: path. intermittierender Verlangsamungsherd frontotemporal	23909
1,5 Mon.	Schädel parietal	Sturz aus Bett 1,5 Meter		Mutter Hausfrau, 19 Jahre		ledig, deutsch, evangelisch	Kind schläfrig, deutliche Schwellung		Nicht gestillt	23560
2 Mon	Schädel parietal	Sturz aus Babywippe 50 cm	1 Tag	Mutter 35Jahre	Vater Lehrer, 35 Jahre	verheiratet			Mutter als stationäre Begleitperson, voll gestillt	23899
2 Mon	Schädel parieto-occipital, Frakturspalt 8 cm	Sturz aus Kindersitz 60 cm		Mutter Betriebswirtin 29 Jahre		verheiratet, deutsch Bruder 2,5 Jahre			Mutter als stationäre Begleitperson, voll gestillt	23879

Alter	Fraktur	Unfall	Latenz	Familie			Aktuelle Anamnese	Vorgeschichte	Auffälligkeiten	PLZ
2,5 Mon	Schädel parietal	Sturz vom Wickeltisch auf Fliesenboden	1 Tag	Mutter Speditions- kauffrau, 37 Jahre		deutsch	Erst am Tag nach Unfall Schwellung bemerkt, fluktuierendes Hämatom		Mutter als stationäre Begleitperson, voll gestillt	23883
2,5 Mon	Femur Wulstfrak- tur proximal	Sturz vom Arm eines anderen Kindes							Keine Ruhigstellung erforderlich	23554
3 Mon	Humerus- Schaft	Sturz vom Wickeltisch 1 Meter					Schonhaltung des Arms		Ruhigstellung im Gilchristverband, Verlaufskontrollen in KCH unauffällig	23879
3 Mon	Ulna- Schaft	Vom Vater aus Kinderbett gehoben, dabei mit Arm am Gitter hängengeblieben							Erstvorstellung Sana- Klinik Lübeck	23554
4 Mon	Humerus- schaft- spiral- fraktur	Sturz aus Kindersitz, unbeobachtet, Höhe unbekannt					Schonhaltung Arm		Kontrollen im Verlauf KCH unauffällig	23558
5 Mon	Humerus- Schaft mittleres 1/3	Kein Trauma, seit 10 Tagen Schmerzen und Funktionsein- schränkung, vor 10 Tagen „auf Arm geschlafen“	10 Tage				Funktionseinschränkung und Schmerzen		Bei Erstvorstellung bereits Kallus, daher keine Ruhigstellung, Verlaufskontrolle unauffällig mit guter Heilung	23611
7 Mon	Schädel parietal	Sturz unbeobacht- et aus auf Tisch stehender Kinder- wippe, Kind unangeschnallt, Sturz ohne Wippe	1 Tag				Kind erst unauffällig, dann deutliches Hämatom bis zum Augenwinkel entwickelt		Am Unfalltag sollte zunächst Vorstellung beim KA erfolgen, dieser jedoch nicht erreichbar	23899

Alter	Fraktur	Unfall	Latenz	Familie			Aktuelle Anamnese	Vorgeschichte	Auffälligkeiten	PLZ
7 Mon	Humerus suprakondylär	Von Schwester an Arm gezogen							Verdacht auf Chassaignac-Luxation konnte ausgeschlossen werden, im Verlauf eher keine Fraktur	23879
7	Femur distal	Sturz aus Kinderwagen	7 Tage						Oberschenkelcast einmal im Verlauf korrigiert bei Verrutschen, letzten Kontrolltermin abgesagt	23858
8	Femur-grünholz-Fraktur distal	Sturz aus Sportkarre	1 Tag	Mutter Altenpflegerin, 28 Jahre,		verheiratet, deutsch, evangelisch		Agnesie des tiefen Lappens Glandula parotis, Fazialisparese links		23568
9	Schädel parietal	Kein Trauma erinnerlich, stürzt oft bei Stehversuchen, fraglicher Sturz vor 3 Wochen	21 Tage	Mutter 39 Jahre	Vater Fahrbahnmarkierer, 43 Jahre	Bruder 5 Jahre	Schwellung		Liquorkissen, MRT unauffällig	23617
10	Schädel parieto-occipital	Sturz aus Stand auf den Hinterkopf	3 Tage	Mutter Finanzbeamtin, 26 Jahre	Vater Verwaltungsangestellter, 28 Jahre	deutsch	Keine SHT-Zeichen, Schwellung		Hämatom 5x 6 cm, Punktion	21514
12	Schädel parietal	Kein Trauma bekannt, am Vortag bei Verwandten gewesen	1 Tag	Mutter Verkäuferin, 22 Jahre		Ledig	Kind klinisch unauffällig, Schwellung			23554
21	Schädel parieto-occipital	Von Cousine, 5 Jahre alt, auf Fliesenboden fallengelassen		Mutter arbeitslos, 24 Jahre		Kind dt, Mutter Türkin, verh, Islam	Schwellung	Frühchen 1580g, 43 cm, Dauermedikation,	Z. n. subkapitaler Humerusfraktur vor 4 Wochen nach Sturz vom Arm der Cousine, Sozialdienst eingeschaltet	23569

Tabelle 27: S. 127-129: Fraglich verbliebene Fälle

### Danksagung

Herrn Prof. Dr. Sigge danke ich für die hervorragende Betreuung dieser Dissertation. Seine Zeit für zahlreiche Treffen, vielseitige Anregungen und ständige Begleitung, Motivation und konstruktive Kritik sowie ein reger e-mail-Kontakt haben einen grundlegenden Beitrag bei der Erstellung dieser Arbeit geleistet.

Mein Dank gilt ebenso Prof. Dr. Wessel für die Überlassung des Dissertationsthemas und aller erforderlichen Akten, Unterlagen und Informationen zu dieser Arbeit.

Meinen Freunden und Kollegen danke ich für ihre Hilfestellungen, konstante Offenheit für viele Fragen, die guten Antworten und ihr Verständnis in den letzten Jahren.

Ich danke im besonderen meiner Mutter für ihre Geduld, ihr Interesse und ihre Unterstützung in jeder Hinsicht, die mir über den gesamten Zeitraum der Erstellung dieser Arbeit eine unerlässliche Stütze waren.

Lebenslauf

Name Inga Keil  
Geboren 07.09.1980 in Achim

## Schulbildung

1987- 1991 Grundschule Achim- Bierden  
1991- 1993 Orientierungsstufe Achim  
1993- 2000 Cato Bontjes van Beek- Gymnasium Achim  
Abitur im Juni 2000

## Hochschulbildung

Oktober 2000 Immatrikulation an der Medizinischen Universität zu Lübeck  
September 2002 Ärztliche Vorprüfung  
August 2003 Ärztliche Prüfung, 1. Teil  
September 2005 Ärztliche Prüfung, 2. Teil  
Februar 2006- praktisches Jahr: 1) Medizinische Klinik der Sana Kliniken Lübeck  
Januar 2007 2) Klinik für Kinder- und Jugendmedizin der  
Universität Lübeck  
3) Klinik für Unfallchirurgie und  
Klinik für Kinderchirurgie der Universität Lübeck  
Juni 2007 Ärztliche Prüfung, 3. Teil

## Beruflicher Weg

September 2007 Assistenzärztin zur Weiterbildung in der Abteilung für  
Unfallchirurgie und Orthopädie im Klinikum Bremen Mitte

**Eidesstattliche Erklärung**

Ich, Inga Keil, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: „Frakturen bei Kleinkindern in den ersten 24 Lebensmonaten: Häufigkeiten, Lokalisationen, Ursachen und die Bedeutung der Kindesmisshandlung“ selbst und ohne die unzulässige Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.

Bremen 09.12.2009