

Thema : **Analyse tödlicher Kinderunfälle 1993 - 2002**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Hohen Medizinischen Fakultät  
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität  
Bonn

vorgelegt von  
**Samiera Ibrahim, geb. Saleh**  
aus Düsseldorf  
2006

Angefertigt mit Genehmigung der  
Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter : Prof. Dr. med. B. Madea
2. Gutachter : Prof. Dr. med. Knöpfle

Tag der mündlichen Prüfung: 09.01.2006

Aus dem Institut für Rechtsmedizin  
der Universität Bonn  
Direktor: Prof. Dr. med. B. Madea

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
1.1 Quantitative Bedeutung, gesellschaftliche und individuelle Relevanz von Kinderunfällen	5
1.2 Klinische Studien zu überlebten Kinderunfällen	8
1.3 Retrospektive postmortaler Analysen tödlicher Kinderunfälle	9
1.4 Präventionsprogramme	14
1.5 Relevanz postmortaler Analysen für die tatsachenbasierte rationale Konzeption von Präventionsprogrammen	18
2. Fragestellung	19
3. Methoden und Material	20
4. Ergebnisse	21
4.1 Geschlechtsverteilung und Altersverteilung	21
4.2 Todesursachen	24
4.3 Überlebenszeit	25
4.4 Unfallart	28
4.4.1 Brandunfälle	31
4.4.2 Ertrinkungsunfälle	33
4.5 Beschuldigte Person	36

4.6 Vorgeworfenes Verhalten	37
4.7 Ausgang des Verfahrens	39
4.8 Familiäre Situation	40
5. Diskussion	41
5.1 Relevanz retrospektiver Analysen für die Prävention tödlichen Kinderunfälle	41
5.2 Geschlechts- und Altersverteilung	43
5.3 Todesursachenspektren	46
5.3.1 Vergleich seltener Todesursachen im vorgelegten Untersuchungsgut mit Angaben aus der Literatur	46
5.3.2 Intoxikationen	52
5.3.3 Ertrinken	54
5.3.4 Verbrennung	57
5.3.5 Schlussfolgerungen für die Prävention	59
6. Zusammenfassung	61
7. Literaturverzeichnis	63
8. Danksagung	73
9. Lebenslauf	74

# 1. Einleitung

## 1.1 Quantitative Bedeutung, gesellschaftliche und individuelle Relevanz von Kinderunfällen

Unfälle im Kindesalter zwischen 0 und 14 Jahren stellen den größten Gefahrenfaktor dieser Lebensperiode dar. In den westlichen Industrienationen versterben mehr Kinder an Unfallfolgen als an bösartigen Neubildungen und Infektionskrankheiten zusammen genommen. Im *Innocenti Report* 2001 wurden von der Unicef die 29 OECD-Länder im Hinblick auf tödliche Kinderunfälle zwischen 1991 und 1995 untersucht. Ausweislich des *Innocenti Report* 2001 der Unicef waren zwischen 1991 und 1995 in der Altersgruppe zwischen 1-14 Jahren in den 29 OECD-Ländern Unfälle für 40% der Todesfälle verantwortlich. Dies bedeutet, dass jährlich rund 20.000 Kinder durch einen Unfall starben.

Im Ländervergleich zeigen sich allerdings erhebliche Unterschiede. Schweden, Großbritannien, Italien und die Niederlande nehmen die besten Ränge ein, d.h. haben die geringste Zahl unfalltoter Kinder. In Zahlen ausgedrückt bedeutet dies, dass z.B. in Schweden im Beobachtungszeitraum 391 Kinder durch einen Unfall ums Leben kamen. Dies entsprach einem Anteil von 33% an der Kindermortalität. Am schlechtesten schnitten hier hingegen die USA, Portugal und Mexiko ab. In konkreten Zahlen lag die Unfallmortalität von Kindern im Beobachtungszeitraum in den USA bei 37.265, entsprechend 49% der Kindertodesfälle [27]. Innerhalb dieses Spektrums nimmt die Bundesrepublik Deutschland einen mittleren Platz ein. Im Fünfjahreszeitraum verstarben 5.171 Kinder an den Folgen eines

Unfalls. Dies entsprach einem prozentualen Anteil von 38%. Diese Zahlen gewinnen besondere Brisanz, wenn man bedenkt, dass entsprechend dem so genannten „Eisbergphänomen“ [2] auf einen tödlichen Unfall z.B. in den Niederlanden 160 Unfälle mit stationär behandlungsbedürftigen Verletzungen und weitere 2.000 Unfälle mit notwendiger ambulanter Versorgung kamen.

Mit Blick auf später genauer zu besprechende Präventionsprogramme sei an dieser Stelle bereits darauf hingewiesen, dass im Vergleich mit dem „Goldstandard“ Schwedens in der Bundesrepublik 1.949 tödliche Kinderunfälle hätten vermieden werden können. Als traurige Spitzenreiter fungieren hier wiederum Mexiko und die USA mit 21.965 bzw. 23.555 vermeidbaren Kinderunfalltodesfällen im Beobachtungszeitraum von 1991-1995 [27].

Der Vollständigkeit halber soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, dass in den Entwicklungsländern jährlich rund 1 Million Kinder unter 15 Jahren durch einen Unfall ums Leben kommen. Die Tendenz ist steigend.

Ein weiterer besorgniserregender Aspekt tritt zutage, wenn man den Beobachtungszeitraum auf 25 Jahre (1970 - 1995) ausdehnt. Während die absolute Zahl der Kindertodesfälle eindrucksvoll um 50% zurückging, stieg der Anteil tödlicher Unfälle von 25 auf 37%. Von führender Bedeutung waren tödliche Verkehrsunfälle, die nahezu die Hälfte dieser tödlichen Kinderunfälle im Jahre 2001 ausmachten [27].

Die folgenden Zahlen mögen die volkswirtschaftliche Bedeutung, aber auch die individuelle Relevanz der Kinderunfälle verdeutlichen. In den USA wurden 1992 8.300 tödliche Kinderunfälle registriert, ebenso 17

Millionen Verletzungen mit bleibender Behinderung, wodurch Kosten in Höhe von schätzungsweise 399 Mio. USD verursacht wurden [67].

Darüber hinaus sind die physischen, psychologischen und sozioökonomischen Folgen bei den Betroffenen und deren Angehörigen beträchtlich. Eine prospektiv vergleichende Studie zwischen schwer und leicht verletzten kindlichen Unfallopfern sowie Appendizitispatienten ergab bei den schwer verunfallten Kindern nach einem Beobachtungszeitraum von 12 Monaten in 71% bleibende körperliche Behinderungen. In einem hohen Prozentsatz kam es zum Auftreten von Verhaltensauffälligkeiten. Insbesondere wurde bei schwer verletzten Kindern ein steiler Anstieg von 14% vor dem Unfall auf 41% nach 12 Monaten mit Tendenz zur Persistenz bei bleibender körperlicher Behinderung festgestellt. Insbesondere Kinder mit Schädelverletzungen zeigten einen deutlichen Abfall der schulischen Leistungen.

Die Tatsache, dass der Unfall nicht nur Auswirkungen auf das eigentliche Opfer hat, sondern darüber hinaus die gesamte Familie beeinträchtigt, lässt sich daran ablesen, dass 40% (vs. 7%) der betroffenen Mütter insbesondere körperlich bleibend behinderter Kinder über psychische Beeinträchtigungen klagten und das Familienleben in nahezu einem Drittel der Fälle als bleibend gestört bezeichnet wurde [68].

Allgemein lässt sich die Phänomenologie der tödlichen Kinderunfälle folgendermaßen charakterisieren. Nach dem ersten Lebensjahr sind Verletzungen und Vergiftungen die Haupttodesursache von Kindern und Jugendlichen. Zunächst ereignen sich die Unfälle vor allem zu Hause, mit zunehmendem Alter und damit verbundenen außerhäuslichen Aktivitäten im Kindergarten, in der Schule, auf dem Schulweg, beim

Spielen und beim Sport. Kinderunfälle ereignen sich in allen Altersgruppen und bei Jungen wie Mädchen. In ihrer Art, Häufigkeit und ihren Folgen sind sie jedoch sehr unterschiedlich [32].

## **1.2 Klinische Studien zu überlebten Kinderunfällen**

Epidemiologische Studien wurden insbesondere zur Identifizierung häufiger Verletzungsursachen und Gefahrenquellen durchgeführt, um wirksame Präventionsmaßnahmen bis hin zu gesetzlichen Regelungen zum Schutz von Kindern einleiten zu können [21, 29].

Klinische Studien wurden in diesem Zusammenhang mit dem Ziel durchgeführt, eine rationale Grundlage für die Prävention nicht-tödlicher Unfälle im Kindesalter zu schaffen. Beispielhaft fanden sich unter 1.077 stationär im Krankenhaus behandelten Kindern im US-Bundesstaat Alabama als führende Verletzungsursachen Stürze, (akzidentielle) Vergiftungen, Verbrennungen und Verkehrsunfälle, an denen Kinder als Fahrradfahrer, Beifahrer in einem PKW oder Fußgänger beteiligt waren. Geschlossene Schädel-Hirntraumata stellten die maßgebliche Verletzung bei 55.4% der Fahrzeuginsassen, 67.6% der Fahrradfahrer und 51.8% der Stürze dar. Bei den Verbrennungen handelte es sich in 36.4% in korrekter rechtsmedizinischer Nomenklatur um Verbrühungen durch Kontakt mit heißem Wasser, bei den Vergiftungen prävalierte Clonidin [30].

Bemerkenswerterweise differieren nach vergleichenden Studien zu tödlichen und nicht-tödlichen Kinderunfällen die häufigsten Ursachen, so dass Prävention nicht-tödlicher Unfälle nicht ohne weiteres auch Prävention sämtlicher, d.h. auch der tödlichen Unfälle bei Kindern bedeutet. Eine umfassende amerikanische epidemiologische Studie



unter Nutzung allgemein zugänglicher nationaler Datenbanksysteme kam zu der Schätzung, dass in den USA von den 58.6 Mio. Kindern jünger als 15 Jahre pro Jahr etwa 7.1 Mio. wegen eines Unfalltraumas ambulant im Krankenhaus behandelt werden und ca. 7.400 Kinder Unfälle mit tödlichem Ausgang erleiden.

Unter den unfallbedingten Todesursachen waren Verkehrsunfälle ( $n = 1.700$ ; nicht-tödl. : tödl. =  $150 : 1$ ), Erstickungstodesfälle ( $n = 1.037$ ; nicht-tödl. : tödl. =  $14 : 1$ ) und Ertrinken ( $n = 971$ ; nicht-tödl. : tödl. =  $6 : 1$ ) von führender Bedeutung. Im Unterschied dazu prävalierten bei überlebten Unfällen Stürze (geschätzte 2.400.000) und Anstoßverletzungen (geschätzte 1.800.000; nicht-tödl. : tödl. =  $19.000 : 1$  bzw.  $15.000 : 1$ ). Hieraus wurde die rational begründete Schlussfolgerung abgeleitet, dass die Prävention nicht-tödlicher Verletzungen insbesondere bei der Erforschung und Beseitigung der Sturzursachen z.B. auf Spielplätzen, in Sportanlagen und in der Einrichtung von Wohnungen ansetzen müsse [3].

### **1.3 Retrospektive postmortaler Analysen tödlicher Kinderunfälle**

Als maximaler Ausprägungsgrad der Unfälle im Kindesalter sind tödliche Ausgänge zu betrachten. Auf die Prävention dieser Unfälle ist demnach besonderes Augenmerk zu richten, um die aktuellen Mortalitätszahlen zu verringern bzw. diese Ereignisse im Sinne einer optimalen Prävention möglichst zu vermeiden. Für den schwerwiegenden tödlichen Kinderunfall stellt das Untersuchungsgut rechtsmedizinischer Institute, gleichsam als Gegenstück zu klinisch-pädiatrisch epidemiologischen Studien, eine maßgebliche Quelle zur ursachenforschungs-gestützten Entwicklung effizienter Präventionsstrategien dar, zumal tödliche

Kinderunfälle in der Mehrzahl der Fälle ein staatsanwaltschaftliches Ermittlungsverfahren und somit eine gerichtliche Leichenöffnung nach sich ziehen. Rechtsmedizin und auch Pathologie können hier also einen wertvollen Beitrag durch die systematische retrospektive Auswertung des Obduktionsgutes bezüglich der Umstände und Ursachen tödlicher Kinderunfälle leisten.

In diesem Zusammenhang wurde die retrospektive Auswertung tödlicher Kinderunfälle in einem multidisziplinären Ansatz als „Goldgrube“ für die Prävention und Kontrolle bezeichnet. In einem konkreten Projekt, der Analyse der 607 Kindertodesfälle in Philadelphia im Jahr 1995, wurden in 16.3% der Fälle Unfallverletzungen als Todesursache identifiziert. Die Untersuchung kam zu der Einschätzung, dass 95% der Unfalltodesfälle vermeidbar gewesen wären. Dies wurde konkret veranschaulicht am Beispiel der 29 Todesfälle durch Hitze- / Flammeneinwirkung [49]. Vergleichbare Trends bestätigten sich in einer rechtsmedizinischen Analyse aus Australien, die besondere Aussagekraft durch den Umstand gewinnt, dass sie einen ungewöhnlich langen Beobachtungszeitraum von 34 Jahren (1963 - 1996) mit insgesamt 369 tödlichen Kinderunfällen berücksichtigt. Auch in dieser Untersuchung wurden neben Verkehrsunfällen als maßgebliche Gefahrenquellen Ertrinkungs- und der Flammentod identifiziert [7].

In der Europäischen Union werden systematische epidemiologische Daten zur Unfallmortalität im Rahmen des EURORISC-Projektes erfasst und ausgewertet. In einer Analyse des Zehnjahreszeitraumes 1984 - 1993, an der 14 EU-Mitgliedsstaaten teilnahmen, wurden - beim Vergleich industrialisierter Gesellschaften nicht ganz unerwartet - ganz ähnliche Befunde erhoben. Auch hier waren neben Verkehrsunfallverletzungen, Ertrinken, Verletzungen durch Hitze und

Flammeneinwirkung sowie Sturzverletzungen die häufigsten unfallbedingten Todesursachen [44].

Eine genauere Analyse auf eventuelle Entwicklungstrends während des Beobachtungszeitraumes erbrachte für alle vier wesentlichen Unfallursachen deutliche Verminderungen in der altersstandardisierten Mortalität. Diese Abnahme betrug 34% für Verkehrsunfälle, 32% für Stürze, 32% für Ertrinkungsunfälle und 17% für Brandunfälle. Allerdings bestanden erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen teilnehmenden Staaten [43].

Im deutschen Sprachraum wurde in Österreich bereits Ende der 60er Jahre eine retrospektive Auswertung von 778 Kindertodesfällen bis zum 14. Lebensjahr vorgelegt. Darunter fanden sich 282 Kinder (36%), die an Unfallfolgen verstorben waren. Häufigste Todesursachen waren bereits in dieser frühen Studie neben dem Verkehrsunfall Sturzgeschehen, Vergiftungen, Ertrinken, mechanische Erstickung und Verbrennung/Verbrühung. Bereits in dieser Studie wird methodenkritisch bemerkt, dass es sich um ein „ausgewähltes Material“ handle, da im wesentlichen nur Fälle, bei denen Zweifel an der Kausalität oder Todesursache bestünden, obduziert worden seien. Dies werde aber durch den Vorteil aufgewogen, dass gesicherte Tatsachen bzw. gesicherte Kausalzusammenhänge gegeben seien [66].

In einer vergleichenden Analyse der Kindertodesfälle aus dem Versorgungsgebiet des Hamburger Institutes für gerichtliche Medizin und Kriminalistik der Zeiträume 1880 - 1897, 1921 - 1931 sowie 1963 - 1972 fand sich ein relativ konstanter Anteil an unfallbedingten Todesfällen. Ende des 19. Jahrhunderts machten die Unfalltodesfälle 22.7% aller Kindertodesfälle aus. Bereits damals kamen auch Verkehrsunfälle (5.7

%) zur Sektion, wobei zu der Beschreibung der Unfallmechanismen Kategorien wie „Überfahren durch Pferdewagen, Trambahn, Motorwagen“ angegeben wurden. Bereits damals waren jedoch häusliche Unfälle (17%) von führender Bedeutung, wobei als einheitliche Gruppen Vergiftungen, Ertrinken sowie Verbrennen im Vordergrund standen.

In den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts lag der Anteil der Unfalltodesfälle an allen Kindertodesfällen bei 28%. Diese verteilten sich auf 10% Verkehrsunfälle und 18% häusliche Unfälle, insbesondere durch Vergiftung, Ertrinken oder Verbrennen. Im Zehnjahreszeitraum 1963-1972 machten unfallbedingte Verletzungen 20.7% der Todesursachen bei den zur Aufnahme gekommenen Kinder aus. Es handelte sich in 6.4% um Verkehrsunfälle und in 14.3% um häusliche Unfälle. Ein Panoramawandel zeigte sich insofern, als Vergiftungsfälle im Haushalt relativ seltener zur Obduktion gelangten. Methodenkritisch wurde hervorgehoben, dass es sich bei einem rechtsmedizinischen Sektionsgut um eine einseitige Auswahl handele, bei der insbesondere das Todesursachenspektrum im Krankenhaus vernachlässigt werde.

Ferner wurde betont, dass ein weiterer Selektionsfaktor im Wandlungen unterworfenen Interesse der Ermittlungsbehörden liege. Ein Auswahlprinzip bestehe darin, dass häufig vorkommende, sozusagen gewöhnliche Todesursachen, seltener Veranlassung zu gerichtlichen Sektionen gäben. Dies wurde verdeutlicht durch den Vergleich der Sektionsfrequenzen bei Verkehrsunfällen (24.5% gerichtliche Leichenöffnungen) und häuslichen Unfällen (41.5% gerichtliche Sektionen) im Beobachtungszeitraum von 1963 - 1972 [31].

Eine detailliertere Aufschlüsselung für den Zehnjahreszeitraum 1963 - 1972 zeigte, dass unter den häuslichen Unfällen unverändert Ertrinken, Rauchgasvergiftungen und Sturztraumen im Vordergrund stehen. Auch in dieser Arbeit wurde betont, dass die sorgfältige forensische Klärung dieser Fälle nicht so sehr der Inkriminierung durch den Verlust Ihrer Kinder bereits gestrafter Eltern diene, sondern vielmehr vorrangig der Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die hohe Unfallgefährdung von Kleinkindern und die Möglichkeiten der Prophylaxe [2].

In einer interdisziplinären unfallchirurgisch-rechtsmedizinischen retrospektiven Untersuchung von 160 bei Unfällen tödlich verletzten Kindern der Jahre 1971 bis 1987 in Hamburg dominierten als Unfalltyp mit 72.5 % der Fälle Verkehrsunfälle. Häufigste Todesursache war mit 62% ein Schädel-Hirn-Trauma, gefolgt von 13% Verbluten und 11% Schädigung der Medulla oblongata. Auffällig war, dass 42% der Kinder lediglich eine Ein-Höhlenverletzung aufwiesen. Hervorgehoben wurde, dass die Prognose bei Kinderunfällen weniger von der Zahl als vielmehr von der Lokalisation und dem Schweregrad der Verletzungen bestimmt wird. Bezüglich einer eventuellen Prävention wurde die eher defätistische Schlussfolgerung gezogen, dass durch adäquate Therapie vermeidbare Todesursachen, wie Aspiration oder Verbluten, gegenüber den prognostisch infausten Schädel-Hirn-Traumen in den Hintergrund traten [56].

Bei der herausragenden Bedeutung tödlicher Verkehrsunfälle im Kindesalter kann es nicht verwundern, dass zu diesem speziellen Aspekt im rechtsmedizinischen Schrifttum bereits mehrfach Untersuchungen vorgelegt wurden. Im Zeitraum 1966 - 1977 wurden im Frankfurter Zentrum der Rechtsmedizin 155 im Straßenverkehr tödlich verunfallte Kinder autoptisch untersucht. Die Unfälle betrafen insbesondere Knaben

im Alter zwischen 5 und 9 Jahren, die häufig den Unfall durch unvorhersehbares Verhalten selbst verschuldet hatten. 98% der Kinder hatten isoliert oder im Rahmen eines Polytraumas eine Schädel-Hirn-Verletzung erlitten, in 78% wurde „Hirnlähmung“ als Todesursache angegeben.

Etwa 2/3 der Kinder verstarben unmittelbar am Unfallort oder in den ersten 24 Stunden nach Krankenhausaufnahme [40].

Eine Auswertung des Berliner Obduktionsgutes der Jahre 1996 - 2000 erbrachte vergleichbare Resultate. Unter 30 durch einen Verkehrsunfall zu Tode gekommenen Kindern fanden sich 19 Jungen und 11 Mädchen im Alter von 0 - 15 Jahren. 40% waren Fußgänger, als häufigste Todesursache wurde unverändert ein Schädel-Hirn-Trauma festgestellt und mehr als 60% der Kinder verstarben am Unfallort [5].

#### **1.4 Präventionsprogramme**

Wie bereits bei der Besprechung des *Innocenti Report* 2001 und der EURORISC Working Group Daten zuvor angedeutet, konnte in den westlichen Industrienationen bereits eine eindrucksvolle Verringerung der Zahl tödlicher Kinderunfälle erreicht werden. Nichtsdestotrotz bestehen weiterhin deutliche Diskrepanzen zwischen den einzelnen Teilnehmerstaaten. Vollends getrübt wird die Erfolgsbilanz, wenn man den Blick über die Betrachtung der absoluten Zahlen hinaus richtet und zusätzlich den Anteil der Unfalltodesfälle an der kindlichen Gesamtmortalität berücksichtigt. Dann verkehrt sich die Erfolgsbilanz in das genaue Gegenteil. Während die Zahl der Todesfälle zwischen 1970 und 1995 um rund 50% zurückging, stieg der Anteil der Unfalltode daran von 25% auf 37% [27]. Ein überzeugenderes Argument für die

Notwendigkeit und Intensivierung von gezielten Präventionsstrategien wird sich kaum finden lassen.

Die Grundlage findet sich im Artikel 3, Teil 1 der UN - Kinderrechtskonvention. Hier wird das Recht des Kindes auf Sicherheit und Schutz als vorrangiges Rechtsgut bezeichnet [20]. Dementsprechend wurden auf Antrag des Vorstandes vom 104. Deutschen Ärztetag mit großer Mehrheit die folgenden Vorschläge zur Prävention von Unfällen im Kindesalter beschlossen:

Der 104. Deutsche Ärztetag nimmt den Bericht der Arbeitsgruppe "Prävention von Unfällen" zustimmend zur Kenntnis und fordert die Verantwortlichen in der Gesundheits-, Sozial- und Verkehrspolitik bei der Kassenärztlichen Bundesvereinigung, den Krankenkassen und den Unfallversicherungsträgern auf, die darin enthaltenen Vorschläge und Ziele mit Nachdruck zu unterstützen. Insbesondere die nachfolgenden Vorschläge sollen mit Priorität realisiert werden, um eine effektive Verminderung der Häufigkeit von Verletzungen in Deutschland zu erreichen:

1. Aufbau eines nationalen Unfallpräventionsprogramms;
2. Verbesserung der interdisziplinären Forschung zu Ursachen von Unfällen und Verletzungen;
3. Dokumentation und Adaptation erfolgreicher internationaler Programme zur Unfallprävention;

4. Initiierung und Unterstützung von Präventionsprogrammen in Zusammenarbeit mit kommunalen Gesundheitskonferenzen, Berufsgruppen, Betrieben, Schulen;
5. In der ambulanten und stationären Versorgung vertiefte altersgruppenspezifische ärztliche Diagnostik Beratung und interdisziplinäre Kooperation bezüglich Gefährdungen durch Verletzungen einschließlich der hierzu erforderlichen Rahmenbedingungen;
6. Im öffentlichen Gesundheitsdienst verstärkte aufsuchende Präventionsmaßnahmen durch den kinder- und jugendärztlichen Dienst;
7. Bevorzugter Einsatz wissenschaftlich geprüfter Präventionsmaßnahmen;
8. Sicherstellung der Einbeziehung ärztlicher Erfahrung und medizinischer Sachkompetenz bei Herstellung und Testung potentiell unfallträchtiger Produkte;
9. Verstärkte Berücksichtigung der Präventionsthematik in den Curricula der Aus-, Weiter- und Fortbildung der Gesundheitsberufe, in erster Linie im Rahmen des Medizinstudiums sowie der postgradualen Public-Health-Studiengänge;
10. Verbesserung der kommunalen Unfallberichterstattung in Zusammenarbeit mit Ländern und Kommunen sowie eine Stärkung kommunaler Unfallpräventionsmaßnahmen.



Konkret sind u. a. folgende Präventionsmaßnahmen mit Nachdruck zu realisieren:

Sicherheitsbestimmungen für Kinderwickeltische, -betten und hochstühle; Treppen-, Balkon- und Fenstersicherungen; Verbot des sog. Gehfrei; Koordinations- und Bewegungsförderung für Kinder; Teichabdeckungen; Wartung und Instandsetzung von Spielplätzen und geräten gemäß DIN EN 1176-7; Maßnahmen zum Abbau von Alkoholkonsum im Straßenverkehr bei Jugendlichen und Erwachsenen; Tragen von Schutzausrüstungen im Sport (z.B. Handgelenk, Ellenbogen- und Knieprotektoren sowie Helme beim Inline-Skating). Aufforderung aller älteren Verkehrsteilnehmer zur Selbstprüfung auf Eignung zur Verkehrsteilnahme ggf. unter Hinzuziehung eines Arztes; ärztliches Assessment von Sturzrisikofaktoren im Alter (z. B. orthostatische Hypotension, Medikamentenwirkungen, Gleichgewichtsstörungen) sowie Assessment der häuslichen Umgebung auf Unfallgefahren (Haltegriffe, Beleuchtung) und hierauf abgestimmte Präventionsmaßnahmen [6].

Konsequenterweise wurden verschiedene Präventionsprogramme ins Leben gerufen, die im Folgenden kurz dargestellt werden sollen.

### *European Child Safety Alliance*

Es handelt sich hierbei um eine Initiative der Europäischen Konsumentensicherheitsorganisation (European Consumer Safety Association - ECOSA) mit dem Ziel der Förderung der Prävention von Kinderunfällen in Europa. Die Eigendefinition der Ziele der Allianz lauten: Verbesserung der Lebensqualität von Kindern durch Argumentation, Solidarität und Anteilnahme. Erstes Ziel ist die Einflussnahme auf Entscheidungsträger auf Europäischer Entscheidungsebene um Public-

Health-Maßnahmen und die finanzielle Unterstützung für Kinderunfall-Präventionsprogramme zu verbessern.

Darüber hinaus wird beabsichtigt, Verletzungsprävention auf Europäischem Niveau zu stimulieren, um das Wirkprofil der Kinderunfallprävention zu erhöhen. Abschließend wird die Bildung eines Europäischen Kinderunfall-Präventionsnetzwerks angestrebt, um Ressourcen gemeinsam zu nutzen und Partnerschaften zur Prävention von Kinderunfällen in ganz Europa zu begründen [23].

Analog existieren nationale Vereinigungen, wie z.B. National Safe Kids Campaign in den USA [48] oder die Bundesarbeitsgemeinschaft Kindersicherheit und der Verein Bundesarbeitsgemeinschaft (BAG) Mehr Sicherheit für Kinder e. V.

### **1.5 Relevanz postmortalen Analysen für die tatsachenbasierte rationale Konzeption von Präventionsprogrammen**

Hervorgehoben sei nochmals, dass eine möglichst exakte Erfassung der Epidemiologie und Phänomenologie der tödlichen Kinderunfälle die unabdingbare rationale Grundlage entsprechender Programme darstellt. Es versteht sich von selbst, dass die entsprechenden Befunde und Daten aktualisiert werden müssen, um auffällige Entwicklungen frühzeitig zu erkennen. Dies bedeutet sowohl neue Unfallursachen bzw. Gefahrenquellen zu erfassen, als auch die Effizienz von Präventionsprogrammen zu validieren. In diesem Zusammenhang stellt die retrospektive Analyse rechtsmedizinischer Obduktionsbefunde eine bedeutsame Informationsquelle dar.

## 2. Fragestellung

In der vorliegenden Arbeit wird der Versuch unternommen, in einer retrospektiven Analyse des Obduktionsgutes des Instituts für Rechtsmedizin der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn einen Überblick über das aktuelle Spektrum tödlicher Kinderunfälle zu geben.

Dabei werden auch die staatsanwaltlichen Ermittlungsunterlagen in die Auswertung einbezogen, um die Unfallumstände und den Unfallverlauf sowie die rechtlichen Konsequenzen möglichst genau zu erfassen.

Besonderes Augenmerk wird auf die Frage gelegt, ob aus der klinischen Erfahrung abgeleitete Präventionsstrategien vom Konzept her geeignet gewesen wären, die tödlichen Unfälle zu verhindern, oder ob die tödlichen Unfälle besondere Charakteristika aufweisen, aus denen ergänzende Vorschläge zur Verhütung tödlicher Unfälle abgeleitet werden müssten.

### **3. Methoden und Material**

Die Sektionsunterlagen des Instituts für Rechtsmedizin der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und die Ermittlungsunterlagen der Staatsanwaltschaften im Versorgungsgebiet des Instituts wurden retrospektiv auf Unfälle von Kindern im Alter bis 14 Jahren ausgewertet. Diese Altersgrenze wurde fachspezifisch mit Blick auf den strafrechtlichen Kinderbegriff gewählt.

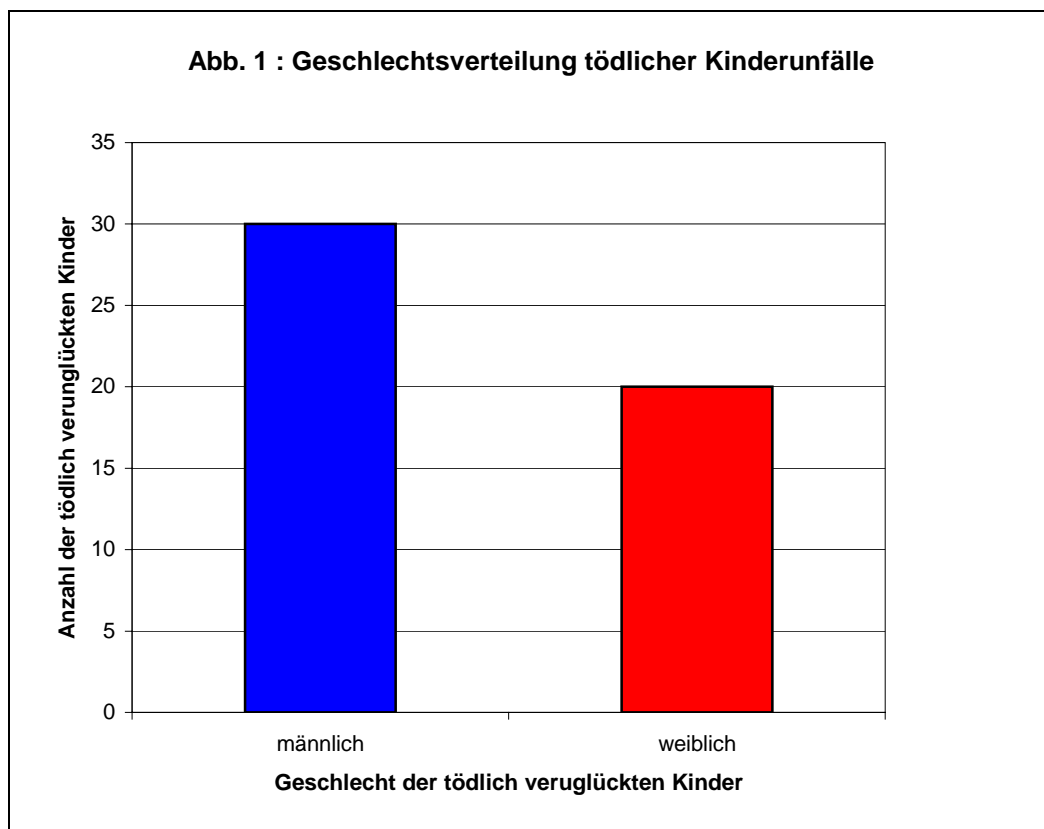
Zunächst wurde das institutseigene Sektionsbuch, in dem chronologisch alle durchgeführten Sektionen erfasst werden, auf Todesfälle von Kindern unter 14 Jahren durchgesehen. In einem nächsten Schritt wurde daraus das Teilkollektiv der an einem Unfall verstorbenen Kinder selektiert. Die entsprechenden Sektionsprotokolle wurden in Bezug auf Alter, Geschlecht, todesursächliche Verletzung und Überlebenszeit ausgewertet.

Anschließend wurden die staatsanwaltlichen Unterlagen der entsprechenden Todesermittlungsverfahren ausgewertet. Dabei wurden Unfallort, Unfalltyp, Unfallumstände (-ursache), beschuldigte Person, vorgeworfenes Verhalten und rechtliche Wertung erfasst.

## 4. Ergebnisse

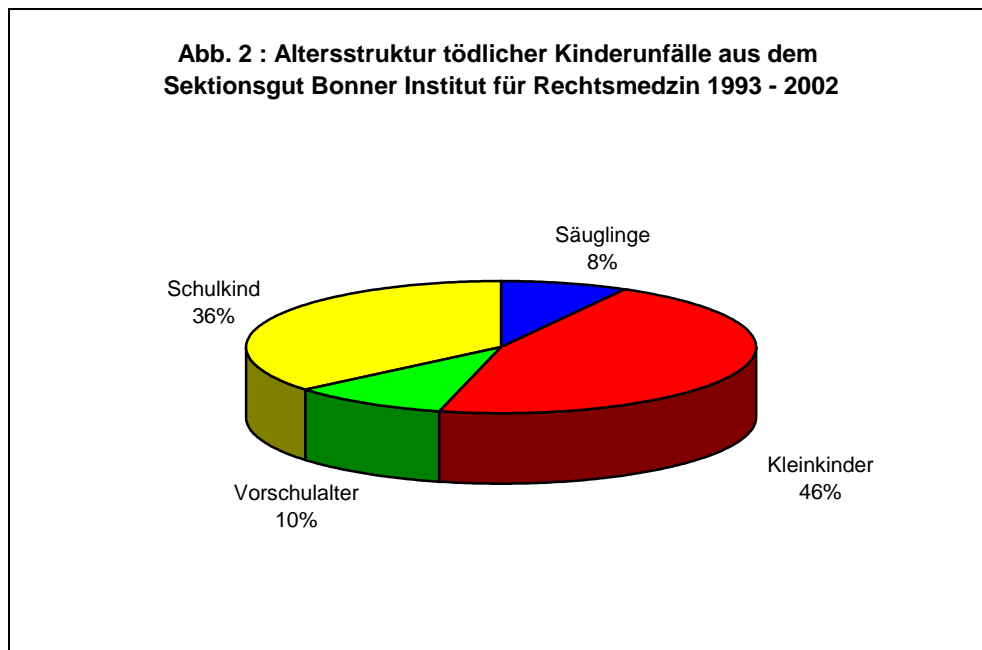
### 4.1 Geschlechtsverteilung und Altersverteilung

Es wurden tödliche Unfälle von Kindern im Alter bis zu 14 Jahren aus dem Sektionsgut des Bonner Instituts für Rechtsmedizin für den Zehnjahreszeitraum 1993 - 2002 untersucht. Unter den insgesamt 2.160 Sektionen, die im Zeitraum 1993 bis Ende 2002 durchgeführt wurden, fanden sich 264 Todesfälle von Kindern bis zu 14 Jahren, entsprechend 12,2% sämtlicher durchgeführter Leichenöffnungen. Bei 50 dieser Kinder (18.9%) war der Tod im Zusammenhang mit einem Unfallgeschehen eingetreten.



Im Untersuchungsgut dominierte der Anteil der männlichen Unfallopfer. Das Verhältnis Knaben zu Mädchen betrug 3 : 2 (Abb. 1).

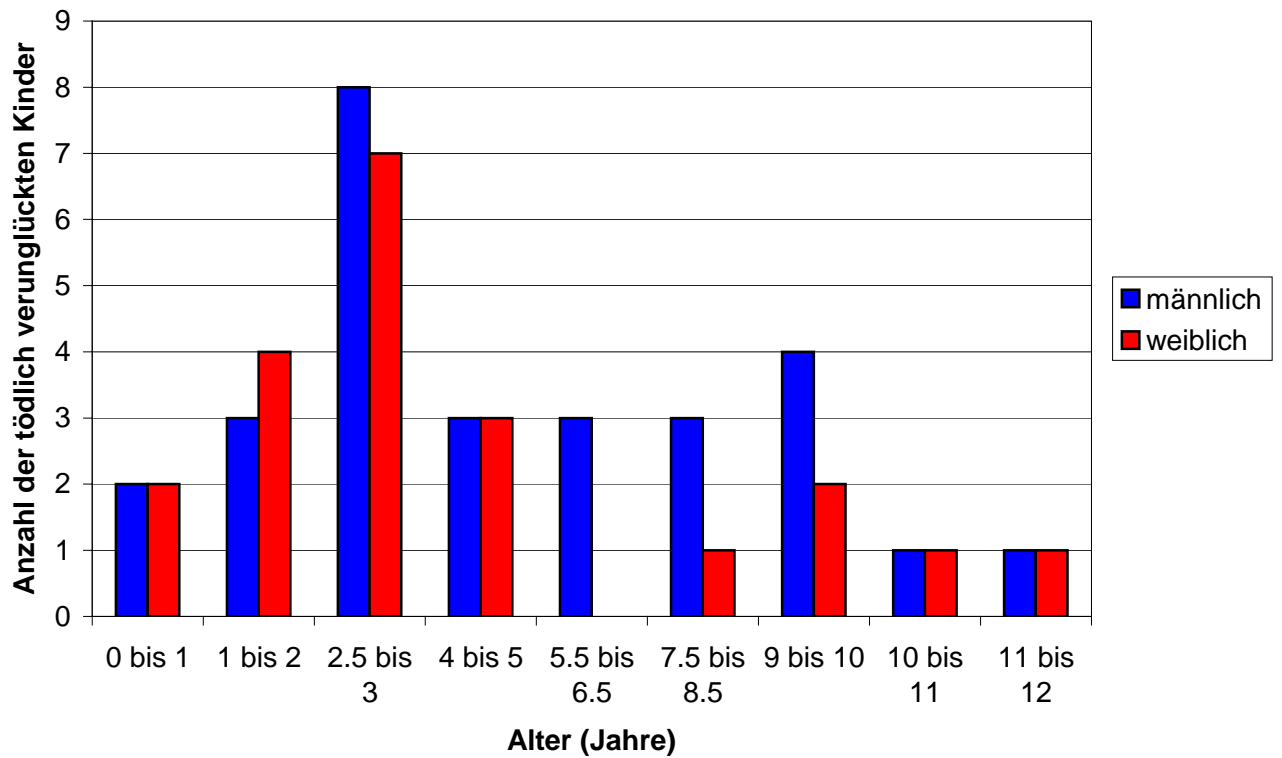
Zur Darstellung der Altersstruktur wurde das Untersuchungsgut in vier Altersgruppen eingeteilt. Dabei fand sich folgende Altersverteilung (Abb.2).



- das Säuglingsalter (bis zu 1 Jahr) mit 4 Fällen (8 %)
- das Kleinkindalter (< 4 Jahre) mit 23 Fällen (46 %)
- das Vorschulalter (4 < 6 Jahre) mit 5 Fällen (10 %)
- das Schulalter (bis zu 14 Jahre) mit 18 Fällen (36 %)

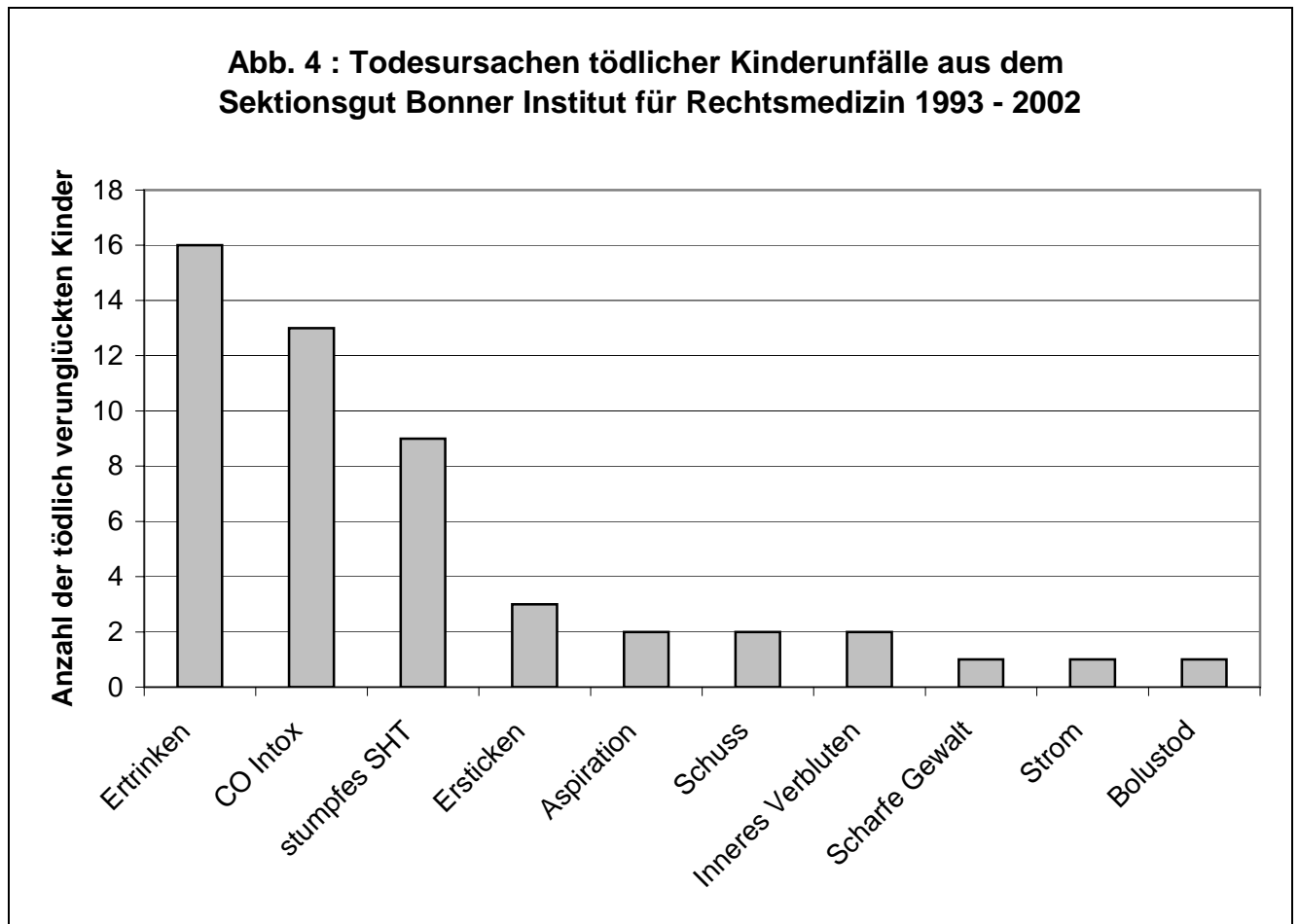
Die tödlichen Kinderunfälle betrafen also an erster Stelle das Kleinkindsalter, mit geringem Abstand gefolgt vom Schulalter.

**Abb. 3 : tödliche Kinderunfälle Alters- und Geschlechtsverteilung  
aus dem Sektionsgut Bonner Institut für Rechtsmedizin 1993 - 2002**



Bei der Korrelation von Alters- und Geschlechtsverteilung überwogen in fast jeder Altersgruppe die Knaben (Abb. 3).

## 4.2 Todesursachen



Im ausgewerteten Obduktionsgut fanden sich folgende Todesursachen

Ertrinken:	n = 16
CO-Intoxikation:	n = 13
stumpfes Schädel-Hirn-Trauma:	n = 9
Ersticken:	n = 3
Aspiration:	n = 2
Schussverletzung:	n = 2
inneres Verbluten:	n = 2
Bolustod:	n = 1
Stromtod:	n = 1 und
Scharfe Gewalt:	n = 1



Somit sind Haupttodesursachen Ertrinken, Rauchgasintoxikation und schweres Schädel-Hirn-Trauma (Abb. 4).

### **4.3 Überlebenszeit**

Die Auswertung der Überlebenszeit, d.h. des Zeitintervalls zwischen Unfall und Todeseintritt ergab, dass 34 Kinder (68%) bereits am Unfallort verstarben und 16 eine Überlebenszeit zwischen einer Stunde und 55 Tagen aufwiesen. Der Spättodesfall, 55 Tage nach einem Ertrinkungsunfall, wäre bei Überschreiten der 30-Tages-Grenze statistisch primär nicht mehr als Unfalltod gewertet worden.

Auf Grund der geringen Fallzahl erschien eine weitere Untergliederung des Kollektivs der primär überlebenden Kinder nicht sinnvoll.

In Tabelle 1 werden Todesursache und Überlebenszeit gegenübergestellt.

Für die Haupttodesursachen ergab sich folgendes Verhältnis:

84.6 % der an einer Rauchgasintoxikation verstorbenen Kinder kamen am Unfallort zu Tode. In 56.25 % der tödlichen Ertrinkungsunfälle trat der Tod sofort am Unfallort ein.

Tab. 1 Gegenüberstellung der Todesursachen und der Überlebenszeit

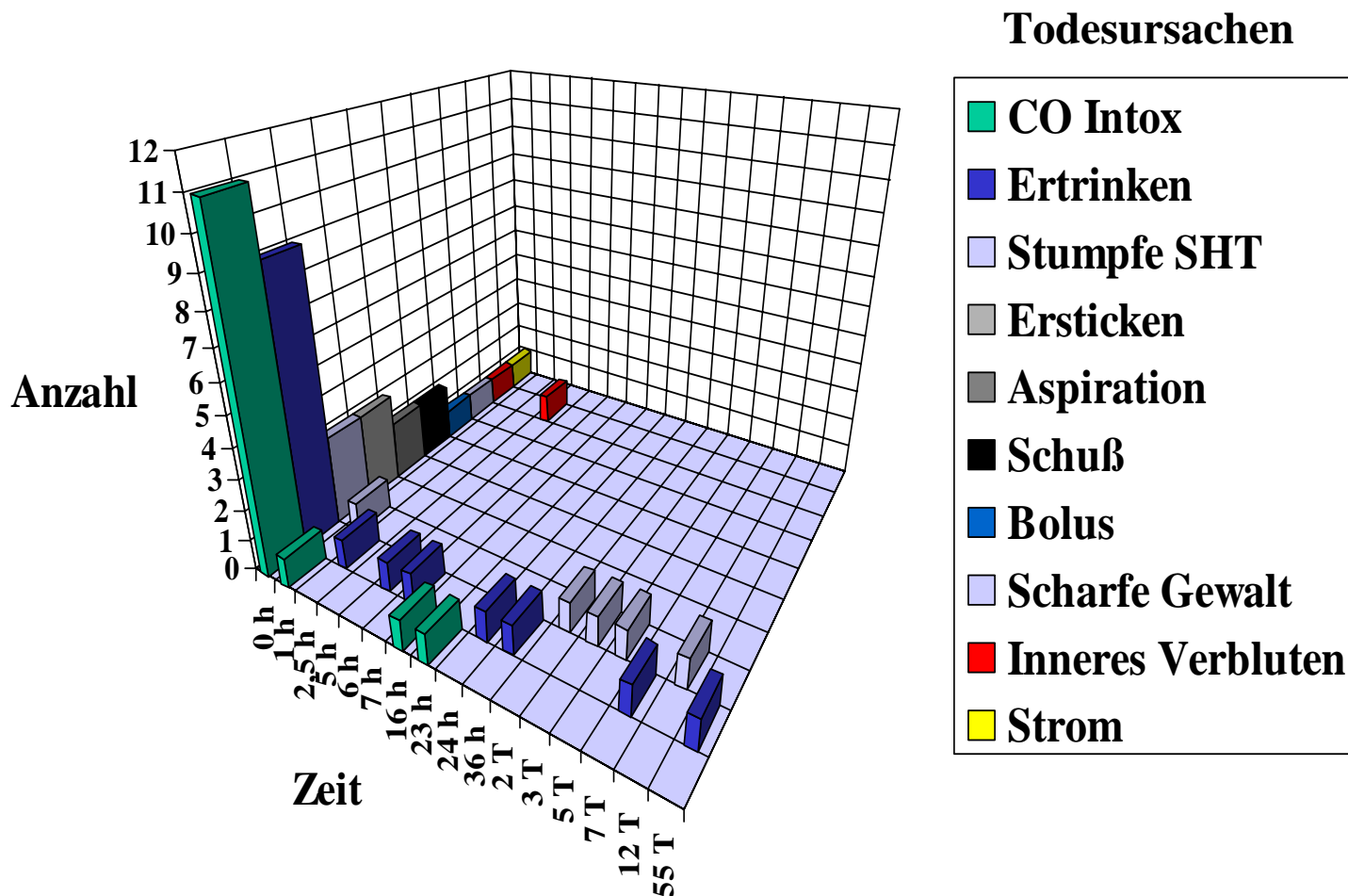
<i>Todesursache</i>	<i>tot geborgen</i> <i>Überlebenszeit = 0</i>	<i>Überlebenszeit</i>
<b><i>CO Intoxikation</i></b>	10	1h, 6 T, 6 T
<b><i>Ertrinken</i></b>	10	2.5 h, 6 h, 24 h, 36 h, 7 T, 7 T
<b><i>stumpfes SHT</i></b>	3	1 h, 1 T, 2 T, 3 T, 5 T, 12 T
<b><i>Ersticken</i></b>	3	
<b><i>Aspiration</i></b>	2	
<b><i>Schuß</i></b>	2	
<b><i>Bolustod</i></b>	1	
<b><i>scharfe Gewalt</i></b>	1	
<b><i>Inneres Verbluten</i></b>	1	5 h
<b><i>Strom</i></b>	1	

Bei den an einem stumpfen Schädel-Hirn-Trauma tödlich verunglückten Kindern verstarb lediglich ein Drittel der Opfer sofort am Unfallort, während zwei Drittel eine Überlebenszeit zwischen 1 Stunde und 12 Tagen aufwiesen. In diesen Fällen führte die zunehmende Hirnschwellung zum Hirndruck und zu sekundär hypoxischen Einblutungen des Hirnstammes.

Bei den zwei beschriebenen Fällen mit der Todesursache „Inneres Verbluten“ kam es einmal nach einem Verkehrsunfall zum sofortigen Tod. Im zweiten Fall stürzte ein 4-jähriges Mädchen auf einen Müllbeutel mit herausragender spitzer Glasscheibe und erlitt eine tödliche Stichverletzung des Herzens. Es verstarb fünf Stunden nach chirurgischer Versorgung.

Die Kinder mit den Todesursachen Ersticken, Aspiration, Schuss, Bolus und Stromtod verstarben ohne Ausnahme am Unfallort.

Abb. 5 : Überlebenszeit



## 4.4 Unfallart

Eine Einteilung der Unfälle in Spiel-, Sport-, Haushalts-, Verkehrs- und landwirtschaftliche Unfälle wird hier vorgenommen.

Unsere Analyse ergab:

### 37 Unfälle bei Spiel und Freizeit (74%).

Darunter fanden sich 16 Ertrinkungsunfälle und 9 Wohnungsbrände, die durch Spielen mit Feuer und Kerzen verursacht worden waren. Diese beiden Gruppen werden wegen ihrer herausragenden quantitativen Bedeutung im Folgenden genauer dargestellt.

Die verbleibenden 13 Fälle sind mit anderen Fällen in Tabelle 2. dargestellt. Dabei werden das Unfallgeschehen sowie Unglücksort und Sterbeort zusammengefasst. Hinzuweisen ist darauf, dass sich hierunter fünf Sturzgeschehen fanden.

### 7 Haushaltsunfälle (14%)

Darunter kamen 4 Wohnungsbrände vor. Als Unfallursache wurde ein defekter Heizlüfter, in zwei weiteren Fällen ein Defekt in der Elektronik der Wohnung und letztlich ein Weihnachtskranz, der nicht richtig gelöscht worden war, festgestellt.

### 2 Verkehrsunfälle (4%)

### 2 landwirtschaftliche Unfälle (4%)

Es handelte sich um das Einklemmen in einer Kardanwelle mit todesursächlicher Thoraxkompression bei Waldarbeiten und um einen tödlichen Pferdetritt.

In Anlehnung an eine Unterscheidung in Arbeitsunfälle von Kindern und sonstige Kinderunfälle in der Land- und Forstwirtschaft waren beide Todesfälle in unserem Untersuchungsgut als Spielunfälle zu werten.

#### 2 in die bisherigen Kategorien nicht subsummierbare Unfallarten (4%)

Die beiden Fälle seien kurz kasuistisch dargestellt.

Ein 5 Monate alter Säugling, der mindestens vier Stunden unbeaufsichtigt alleine in der Wohnung in seinem Kinderwagen zurückgelassen worden war, hatte sich eine Plastiktüte, die als Nässeschutz im Kinderwagen lag, über den Kopf gezogen. Die Obduktion ergab als Todesursache „Tod durch weiche Erstickung“. Diese Diagnose wurde unter Berücksichtigung des polizeilichen Ermittlungsergebnisses und der Auffindsituation autoptisch per exclusionem gestellt. Es fand sich ein ausgeprägtes Hirnödem. Befunde der Halskompression, petechiale Stauungsblutaustritte oder todesursächliche Erkrankungen waren nicht festzustellen. Eine Intoxikation wurde ausgeschlossen.

Der zweite Fall betraf ein zwei Jahre altes schwerstbehindertes Kind, das seit ca. fünf Monaten Bewohner eines Kinderheims für Schwerstbehinderte war und mit dem Ziel, seine Mobilität zu verbessern, behandelt wurde. Am Todestag hatte es wie gewöhnlich gegen 12:00 Uhr seine Mahlzeit zu sich genommen. Danach wurde es in seinen Stuhl gesetzt und ca. 10 Minuten später von der Erzieherin leblos vorgefunden. Die Obduktion ergab als Todesursache eine „Erstickung infolge Einatmung von Speisebrei“.

Da bei den Spiel- und Freizeitunfällen Brandtodesfälle und Ertrinkungsunfälle von herausragender Bedeutung sind, werden diese im Folgenden genauer aufgeschlüsselt dargestellt.

Tab. 2 : Tabellarische Darstellung einiger untersuchter Fälle mit der Erfassung des Unglücksortes und des Todesortes.

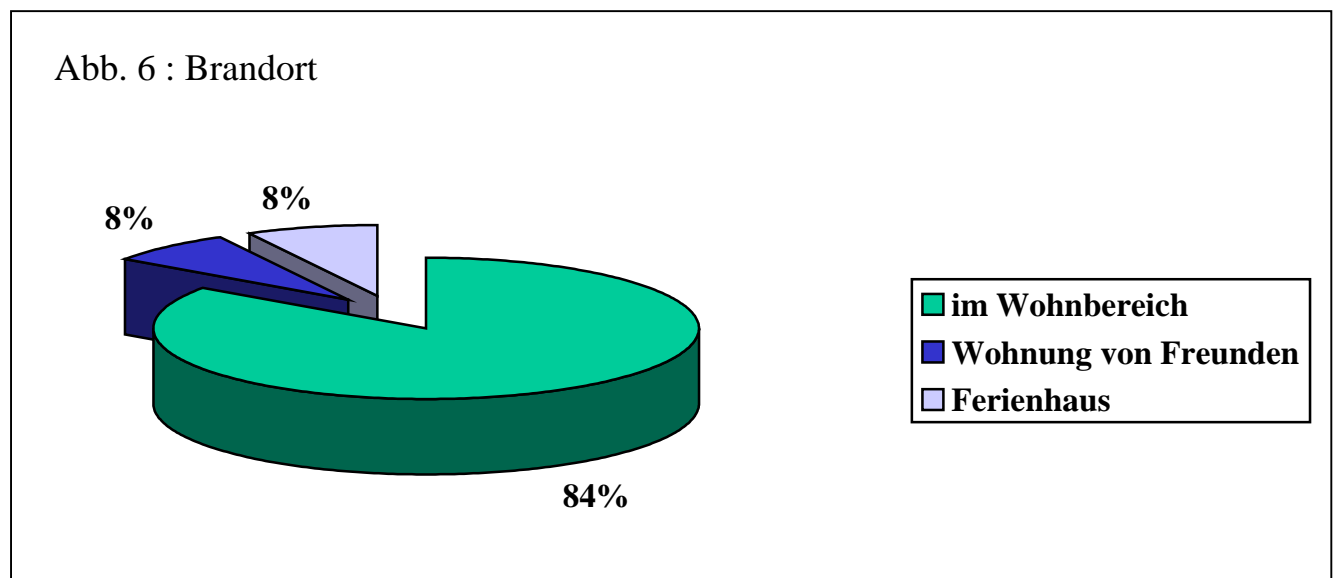
<i>Unfall-Situation</i>	<i>Anzahl</i>	<i>Unfallart</i>	<i>Unglücksort</i>	<i>Todesort</i>
<i>Stürze</i>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenstersturz</li> <li>• Sturz von Höhe herunter (Kleiderschrank)</li> <li>• Sturz über Müllbeutel mit Glas</li> <li>• Sturz vom Dach</li> <li>• Verletzung durch Familienmitglied (Sturz der Mutter aufs Kind)</li> </ul>	Wohnung Wohnung  Wohnung Hoteldach Wohnung	Im Krankenhaus Im Krankenhaus  Im Krankenhaus Unglücksort Krankenhaus
<i>Landwirtschaftliche Unfälle</i>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einklemmen / Kardanwelle mit Thoraxkompression</li> <li>• Pferdetritt</li> </ul>	Bauernhof  Wald	Krankenhaus  Krankenhaus
<i>Spielunfälle</i>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x Massentauziehen</li> <li>• 2 x Schuss</li> <li>• Sturz vom Bobbycar</li> <li>• Turnrolle über defekte Holzbalken</li> </ul>	2 x Im Freien 2 x Wohnung Wohnung Im Freien	2 x Krankenhaus 2 x Unglücksort Unglücksort Krankenhaus
<i>Andere</i>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg in Wäschetrockner</li> <li>• Hopsen mit Weintraube im Mund</li> <li>• Einklemmen zwischen Gitterstäben</li> <li>• Elektrounfall (Aquarium Reinigung)</li> </ul>	Wohnung Wohnung Zuhause Zuhause	Unglücksort Unglücksort Arztpraxis Unglücksort

#### 4.4.1 Brandunfälle

Rauchgasintoxikationen folgten als Todesursache in 13 von 50 untersuchten Fällen (26%) an zweiter Stelle. Es handelte sich um 5 Jungen und 8 Mädchen im Alter von 8 Monaten bis 12 Jahren.

Zehn Kinder (77%) verstarben unmittelbar am Unfallort, drei trotz intensivmedizinischer Behandlung im Krankenhaus. In diesen Fällen lag die Überlebenszeit zwischen einer und 23 Stunden.

Die Rauchgasvergiftungen wurden ausnahmslos bei Wohnungsbränden erlitten. 84 % dieser Wohnungsbrände ereigneten sich im elterlichen Haus / der elterlichen Wohnung, 8 % in der Wohnung von Freunden und 8 % in einem Ferienhaus (Abb. 6).



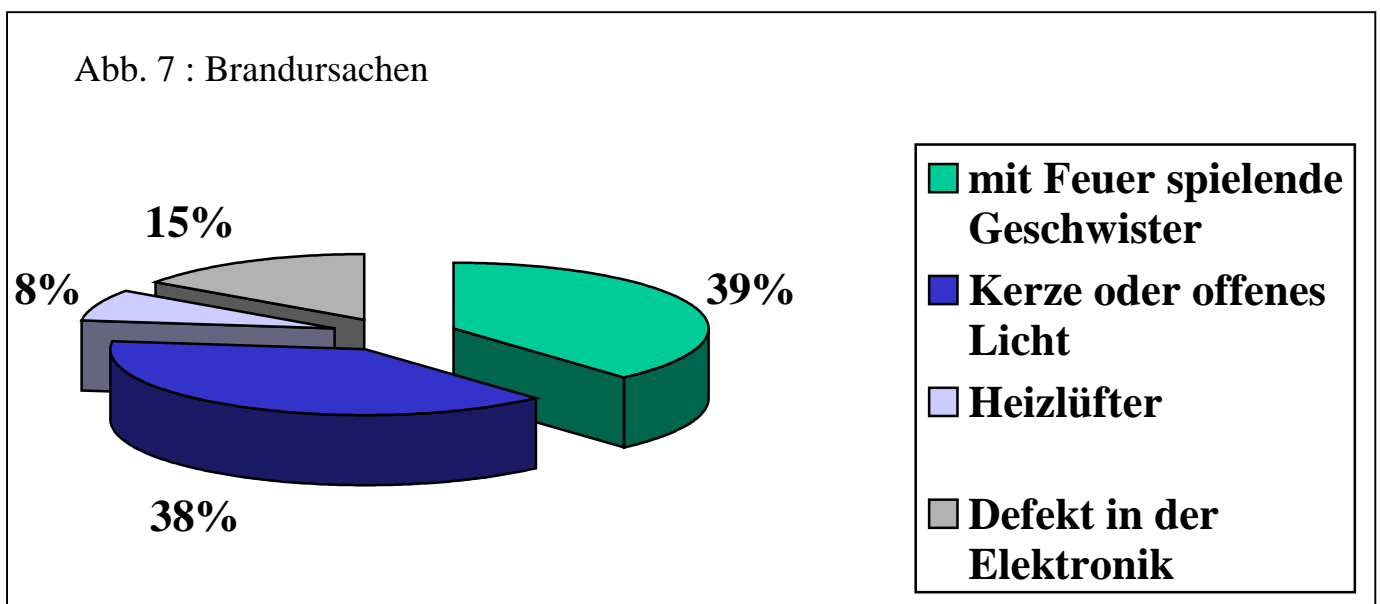
Als häufigste Ursache der Wohnungsbrände fand sich in 39 % ein Spielen mit Feuerzeugen oder Streichhölzern. Meistens wurden die Brände durch ein spielendes Geschwisterkind ausgelöst.

Opfer in dieser Untergruppe waren ausnahmslos männliche, Säuglinge und Kleinkinder.

In 4 Fällen (38%) hatte das Opfer mit einem Feuerzeug hantiert um eine Kerze anzuzünden, oder eine Kerze hatte unbeaufsichtigt gebrannt. Es handelte sich um drei Mädchen und einen Jungen. Drei der Kinder befanden sich bereits im Schulalter.

Da in diesen beiden Gruppen das unbeaufsichtigte Spielen mit Feuerzeug oder Streichhölzern als Hauptursache zu identifizieren war, wurden sie in Tabelle 2 unter Spielunfälle aufgeführt.

Brände durch Defekte in der Elektronik wurden in 2 Fällen festgestellt (15%), die durch einen Heizlüfter verursachten in einem Fall (8%). Diese wurden, im Unterschied zu den vier voran genannten Fällen, als Haushaltsunfälle kategorisiert (Abb. 7).



Soweit den ausgewerteten Akten Angaben zur familiären Situation zu entnehmen waren, deuten diese darauf hin, dass acht der zu Tode



gekommenen Kinder (61.5%) in intakten Familien gelebt hatten, während fünf von einem allein erziehenden Elternteil aufgezogen wurden, bzw. in „broken-home“ Situationen gelebt hatten. Nichtsdestotrotz waren alle tödlich verunfallten Kinder zum Unfallzeitpunkt unbeaufsichtigt gewesen.

Folgerichtig handelte es sich beim strafrechtlich vorgeworfenen Verhalten um Verletzung der Aufsichtspflicht.

Die beschuldigten Personen gehörten in zehn Fällen (67%) zum engsten Familienkreis (6 Mütter, 2 Väter und 2 Brüder). Der Rest stammte aus dem weiteren Familien- oder Bekanntenkreis (1 Freund, 1 Erzieher und 1 Nachbar).

Die Ermittlungsverfahren wurden ausnahmslos eingestellt. In einem Fall wurde der Beschuldigte auf Bewährung freigesprochen.

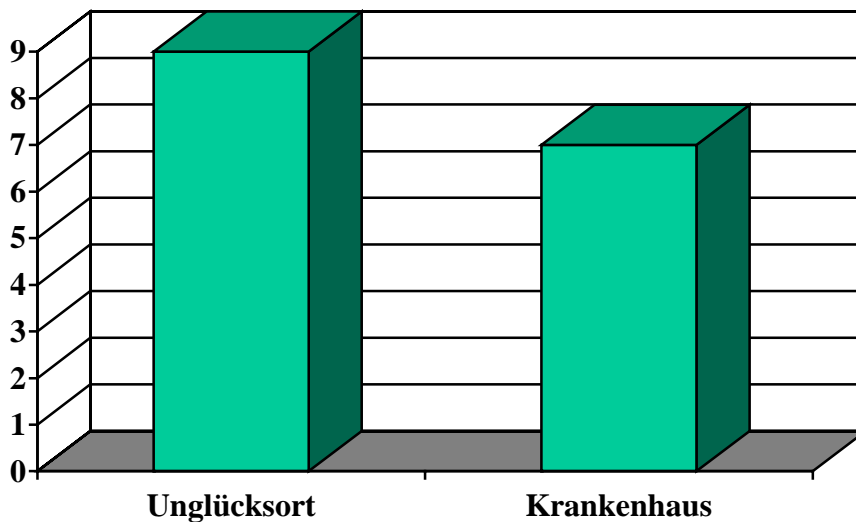
#### **4.4.2 Ertrinkungsunfälle**

Das Ertrinken stellt mit 16 Fällen (32%) die bedeutsamste Todesursache im analysierten Untersuchungsgut dar. Durch Ertrinkungsunfälle kamen 10 Knaben und 6 Mädchen im Alter zwischen 2 und 11 Jahren zu Tode. Zehn der verstorbenen Kinder, sechs Jungen und vier Mädchen, waren dem Kleinkindalter zuzuordnen, drei Knaben im Alter von 8 bis 11 Jahren bereits dem Schulalter.

Neun Kinder (56%) erlitten einen Soforttod am Unfallort, sieben Kinder verstarben an einem protrahierten Ertrinkungstod mit einer Überlebenszeit von 2.5 Stunden bis zu 55 Tagen. Hier stand in der Regel eine Pneumonie als unmittelbare Todesursache am Ende einer Kausalkette, die vom initialen Ereignis Wasserimmersion mit zerebraler

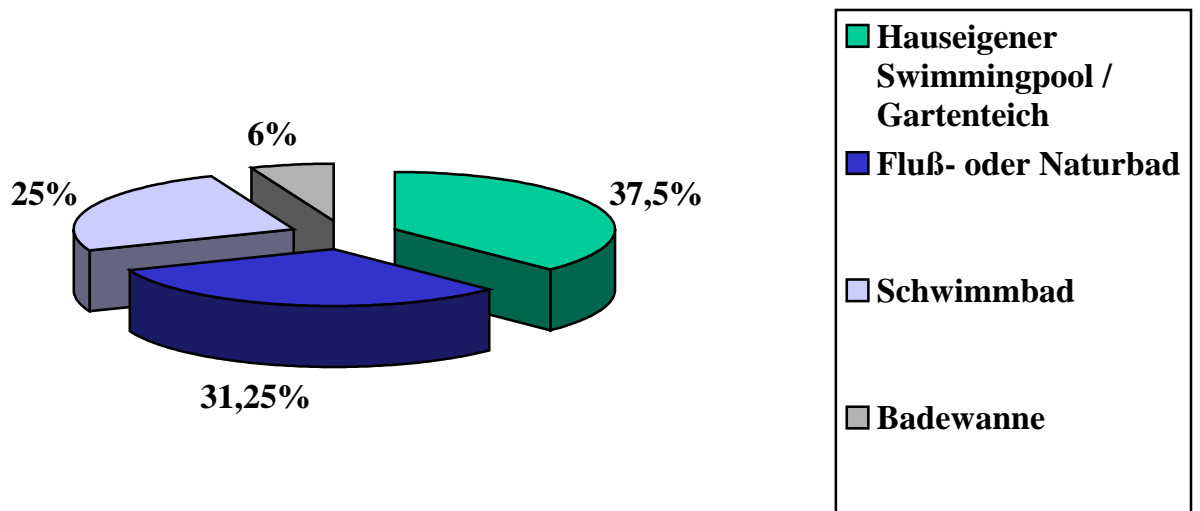
Hypoxie und Überschreiten der Widerbelebenszeit des Gehirns über das Brückenglied intravitale Hirntod in die letztendliche Todesursache mündete, so dass die mittelbare Kausalität des Unfalles für den Todeseintritt zweifelsfrei nachzuweisen war.

Abb. 8 : Todesort der Ertrinkungsunfälle



Der Unglücksort war in 6 Fällen (37.5%) der hauseigene Swimmingpool oder ein Gartenteich, in 5 Fällen (31.25%) ein Fluss oder ein Naturbad, bei 4 weiteren Fällen (25%) ein öffentliches Schwimmbad und in einem Fall die Badewanne (6%).

Abb. 9 : Unglücksort der Ertrinkungsunfälle



Bezüglich der Unfallursache mögen folgende Beobachtungen von Interesse sein. 10 Kleinkinder und Nichtschwimmer im Alter bis zu 6 Jahren (62.5%) waren immer ohne Schwimmärmchen oder des Gleichen unbeaufsichtigt ins Wasser geraten. Bei den drei Knaben im Schulalter konnten die Umstände nicht geklärt werden, am ehesten kam das Überschätzen der eigenen Schwimmfähigkeiten in Betracht.

Sämtliche verstorbenen Kinder waren zum Unfallzeitpunkt unbeaufsichtigt (dabei sollen nach Aktenlage zwölf der verstorbenen Kinder (75%) aus intakten Familien gestammt haben). Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass fehlendes Risikobewusstsein bei Kindern und Erwachsenen, Vernachlässigung der Aufsichtspflicht und die Möglichkeit des unbemerkten Zugangs zu Teichen, Schwimmbädern und anderen Wasserflächen von Bedeutung sein mögen.

Entsprechend fand sich die beschuldigte Person in einem hohen Prozentsatz (in 12 Fällen, entsprechend 75%) im engen Familienkreis (Mutter, Geschwister, Vater, Großeltern). In den übrigen vier Fällen wurde der Bademeister oder Lehrer beschuldigt.

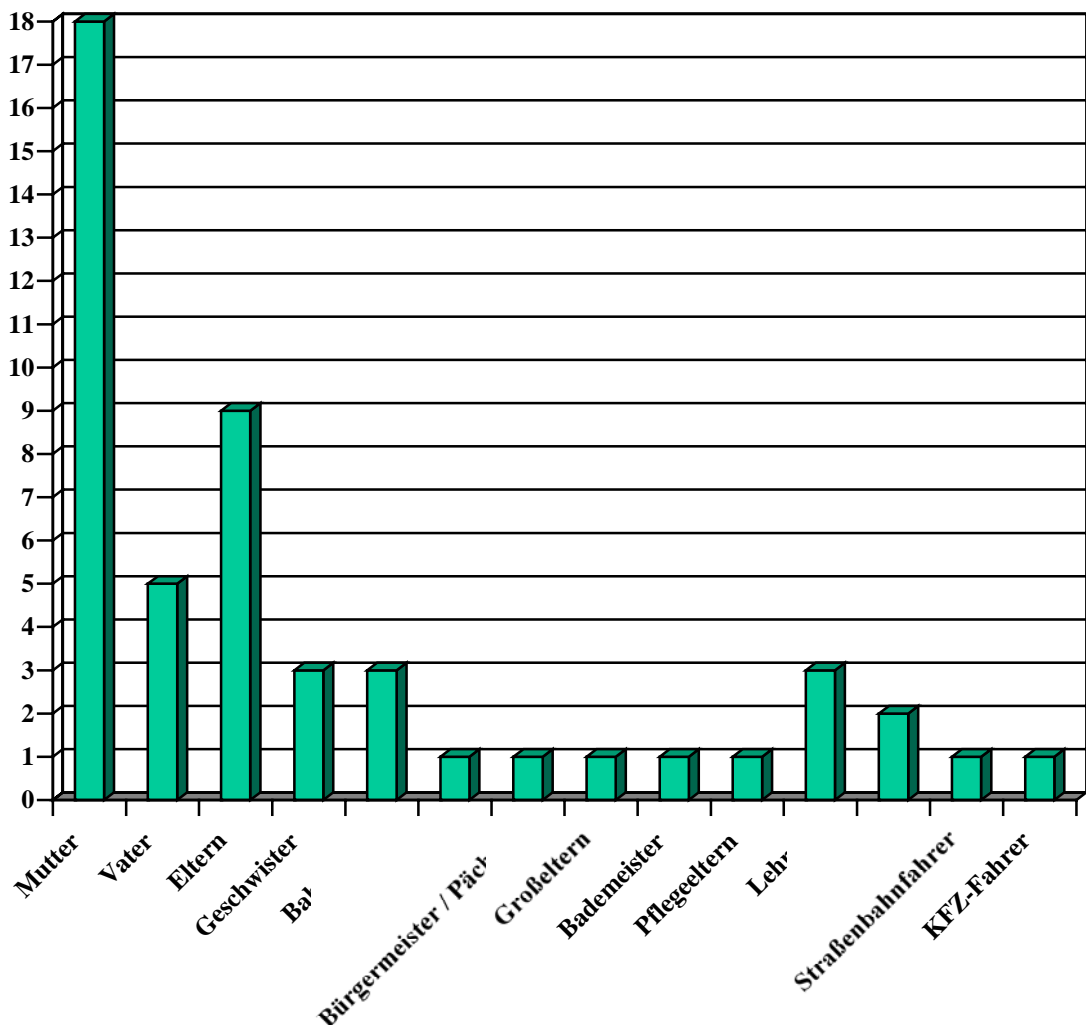
Beim vorgeworfenen Verhalten handelte es sich in allen Fällen um Verletzung der Aufsichtspflicht. Beim Baden in öffentlichen Einrichtungen kam in einigen Fällen mangelnde Sicherung hinzu. Die Verfahren wurden ausnahmslos eingestellt, in zwei Fällen allerdings erst gegen Zahlung einer Geldbuße, z.B. Lehrer nach einem tödlichen Schwimmunfall eines Schülers bei einem Klassenausflug ins Schwimmbad.

## 4.5 Beschuldigte Person

Die beschuldigte Person fand sich in einem hohen Prozentsatz im engen Familienkreis bzw. im weiteren Familien- und Bekanntenkreis. Es handelte sich in 18 Fällen um die Mutter und in 5 Fällen um den Vater. In 9 Fällen wurden beide Elternteile beschuldigt. In 3 weiteren Fällen wurde ein Geschwisterkind beschuldigt und in je einem Fall kam die Beschuldigung der Pflegeeltern und der Großeltern vor.

In den verbleibenden Fällen wurden Personen beschuldigt, die offiziell für die Aufsicht und für die Sicherheit verantwortlich waren. Darunter fielen in 3 Fällen der Babysitter, zweimal die Erzieher, und in 3 Fällen die Lehrer. Schließlich fand sich je ein PKW-Fahrer, Strassenbahnfahrer, Bademeister, Pächter und Bürgermeister (Abb. 10).

Abb. 10 : Beschuldigte Personen



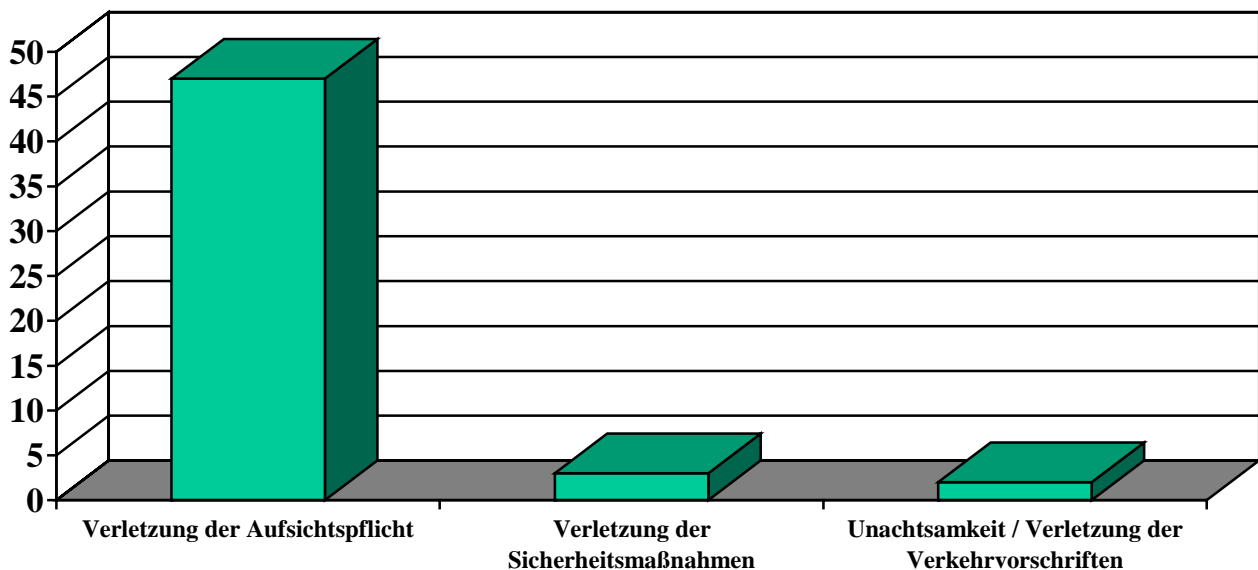
## 4.6 Vorgeworfenes Verhalten

In 47 Fällen (94%) wurde der beschuldigten Person Verletzung der zumutbaren Aufsichtspflicht vorgeworfen. In 3 dieser Fälle kam mangelnde Sicherung hinzu.

Bei den beiden Verkehrsunfällen wurden Unachtsamkeit und Verletzungen der Verkehrsvorschriften rechtlich überprüft.

In einem Fall wurde den beschuldigten Personen (Pächter und Bürgermeister) fahrlässige Tötung durch Unterlassen der Sicherheitsmaßnahmen vorgeworfen (Abb. 11). Dieser Fall ist ausführlich dargestellt.

Abb. 11 : Vorgeworfenes Verhalten



### Fallschilderung:

Unfalltod eines 8-jährigen Mädchens durch mangelnde Sicherheitsmaßnahmen am Bootsablageplatz.

Der Vater wollte mit dem Kind und dem 14-jährigen Bruder eine Bootsfahrt unternehmen. Vater und Bruder gingen zur Kasse um ein

Boot zu mieten. Da keins frei war, mussten sie ca. 20 Minuten warten. Sie standen in ca. 10 Meter Entfernung von dem Kind, unterhielten sich und beobachteten den Bootsverkehr.

Als der Bruder zu seiner Schwester schaute sah er, wie sie sich gerade über einen Balken im Bereich des Bootsablageplatzes beugte, als ob sie eine Turnrolle machen wolle. In dem Augenblick löste sich der defekte Balken vom Pfosten und fiel dem Mädchen auf dem Kopf. Das Mädchen verlor sofort das Bewusstsein und blutete aus Mund, Ohr und Nase. Fünf Tage später verstarb es an den Folgen eines schweren Schädel- Hirn-Traumas.

Beschuldigt wurden Pächter und Bürgermeister. Aufgrund der vertraglichen Übernahme der Verkehrssicherungspflicht in § 2 des Gestattungsvertrages hatte die Stadt eine Garantenstellung in strafrechtlicher Hinsicht, deren Erfüllung von dem Bürgermeister zu überwachen war. Beiden Beschuldigten war ein sorgfältigeres Verhalten durch eine Überprüfung der Anlagen, durch deren Ausbesserung, sowie eine Gefahrenbegrenzung durch das Aufstellen von Warnschildern nicht nur möglich, sondern auch zumutbar. Insbesondere aufgrund der Tatsache, dass die Bootsablageplätze aus Holz konstruiert wurden, welche erfahrungsgemäß im Laufe der Zeit an Solidität verlieren, hätte seitens beider Beschuldigten eine kontinuierliche Kontrolle sichergestellt werden müssen.

Bei einer besseren Absicherung der Telegrafmasten, möglicherweise sogar nur durch eine Warnung vor zweckfremdem Umgang, hätte der tödliche Unfall des 8-jährigen Mädchens verhindert werden können.

Beide Angeklagten wurden eines Vergehens der fahrlässigen Tötung durch Unterlassen für schuldig befunden (Der Pächter wurde zu einer Geldstrafe von 80 Tagessätzen zu je 90 DM vorbehalten verurteilt, der

Bürgermeister zu einer Geldstrafe von 60 Tagessätzen zu je 270 DM vorbehalten).

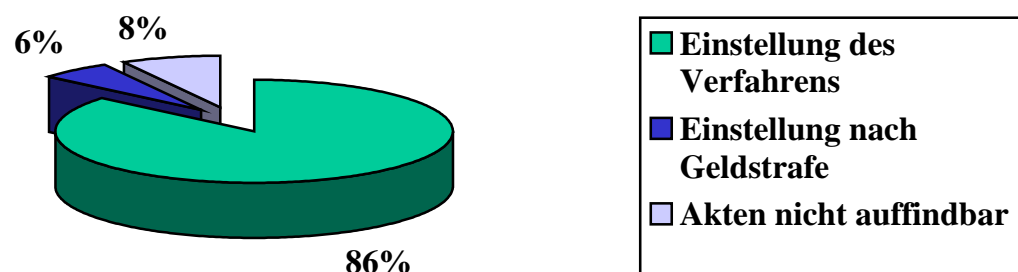
#### 4.7 Ausgang des Verfahrens

Die Auswertung der Ermittlungsakten ergab, dass in 43 Fällen (86%) das Verfahren eingestellt wurde. Grund für die Verfahrenseinstellung waren in der Mehrzahl mangelnde Anhaltspunkte für Fremdverschulden. Ein weiterer häufiger Grund waren die Folgen der Tat, die den Beschuldigten so stark getroffen hatten, dass die Verhängung einer Strafe offensichtlich verfehlt gewesen wäre (Verfahrenseinstellung gem. § 153 b Abs. 1. StPO i.v.m. § 60 StGB). Hier handelte es sich in der Regel um den Verlust eines Kindes.

In 3 Fällen wurde das Ermittlungsverfahren erst nach der Zahlung einer Geldbuße eingestellt.

In den verbleibenden vier Fällen waren den staatsanwaltlichen Ermittlungsunterlagen keine Angaben über den Ausgang des Verfahrens zu entnehmen (Abb. 12).

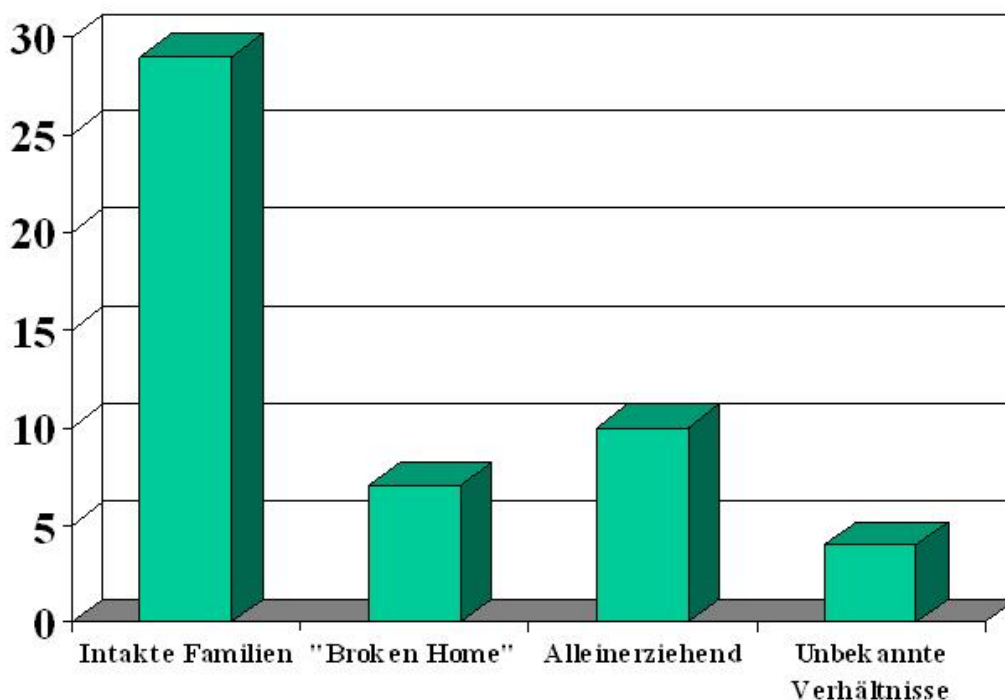
Abb. 12 : Ausgang des Verfahrens



## 4.8 Familiäre Situation

Soweit sich in den Ermittlungsunterlagen Angaben fanden, die entsprechende Schlussfolgerungen erlauben, hatten 29 der tödlich verunfallten Kinder (58%) in intakten Familien bzw. geordneten Verhältnissen gelebt, in 10 Fällen (20%) lag die Verantwortung für das Kind bei einem allein erziehenden Elternteil. In 7 Fällen (14%) herrschten zerrüttete familiäre Verhältnisse. Bei 4 Fällen fanden sich keine aussagekräftigen Angaben zur familiären Situation (Abb.13).

Abb. 13 : Familiäre Situation der verunglückten Personen





## **5. Diskussion**

### **5.1 Relevanz retrospektiver Analysen für die Prävention tödlichen Kinderunfälle**

In der vorliegenden Arbeit wurde das Obduktionsgut des Bonner Institutes für Rechtsmedizin des Zehnjahreszeitraumes 1993 - 2002 einer systematischen retrospektiven Analyse tödlicher Kinderunfälle unterzogen. Ziel dieser Untersuchung war, im Abgleich mit bereits publizierten nationalen und internationalen Daten, die aktuelle epidemiologische Situation bzw. Phänomenologie tödlich verlaufender Unfälle im Kindesalter möglichst präzise zu beschreiben. Auf der Grundlage dieser Analyse sollte überprüft werden, ob die bereits vorgelegten Empfehlungen und Initiativen zur Unfallprävention im Kindesalter konzeptionell und im Detail geeignet sind, auch die schwerste Verlaufsform des kindlichen Unfalles effizient zu verhindern. Gegebenenfalls sollten Anregungen für Modifikationen rational begründet aus der Arbeit abgeleitet bzw. vorgeschlagen werden.

Die Bedeutung entsprechender Vorhaben wird durch die Prävalenz der Unfalltodesfälle im Todesursachenspektrum im Kindesalter eindrucksvoll unterstrichen. Dies lässt sich in Datenbanken ablesen, in denen kontinuierlich Daten bzw. Befunde bezüglich der Verletzungen (Injury Report: fatal / non-fatal) bzw. Todesursachen gesammelt werden.

Als bekanntestes Beispiel sei an dieser Stelle das WISQARS (Web-based Injury Statistics Query and Reporting System; [www.cdc.gov/ncipc/wisqars](http://www.cdc.gov/ncipc/wisqars)) genannt, welches am National Center for Injury Prevention and Control (NCIPC) in den U.S.A. angesiedelt ist. So

gestattet WISQUARS die detaillierte Abfrage US-amerikanischer Daten tödlicher (Kinder-) Unfälle nach den Parametern Absicht / Art (unabsichtlich vs. kriminell, etc.), Ursache / Mechanismus (z.B. Feuer, Terrorismus, Straßenverkehr), US-Bundesstaat, Alter, Geschlecht und Rasse. Dabei zeigt sich, dass Unfälle mit zunehmendem Lebensalter der Kinder natürliche Erkrankungen als führende Todesursache ablösen. Dabei ist das WISQUARS Datenbanksystem als eine wertvolle Ergänzung und Datenquelle, keinesfalls als Ersatz oder Konkurrenz für systematische Studien anzusehen.

So ergab eine umfangreiche Datenbankanalyse in den Vereinigten Staaten, dass Unfalltodesfälle („unintentional injury“) die führende Todesursache bei Kindern jünger als 10 Jahre sind. In der Altersklasse zwischen 5 und 9 Jahren war die Häufigkeit von Unfalltodesfällen und natürlichen Todesfällen annähernd gleich. In der Altersgruppe von 10 bis 14 Jahren fand sich dann bereits ein deutliches Überwiegen der Unfalltodesfälle [67].

Als „Goldgrube“ für die möglichst präzise Charakterisierung der Phänomenologie als Grundlage für Kontrolle und Prävention wurde die multidisziplinäre retrospektive Auswertung der tödlichen Unfälle hervorgehoben. Der besondere Wert eines rechtsmedizinischen Untersuchungsgutes wurde damit begründet, dass in der Mehrzahl tödlicher Kinderunfälle davon ausgegangen werden dürfe, dass ein staatsanwaltliches Ermittlungsverfahren inklusive Obduktion eingeleitet werde, so dass die zur Verfügung stehenden Daten repräsentativ und umfassend seien. Dem wurde frühzeitig methodenkritisch entgegen gehalten, dass es sich um ein ausgewähltes Material handele, da möglicherweise selektiv nur in den Fällen eine gerichtliche Leichenöffnung angeordnet werde, in denen Zweifel an der Kausalität

zwischen Unfall und Todeseintritt bestünden [66]. Ein weiterer Selektionsfaktor könnte im nachlassenden Interesse der Ermittlungsbehörden an gewöhnlichen Todesfällen - in diesem Zusammenhang häufigen Unfalltypen - bestehen. Unterlegt wurde diese Hypothese mit der geringen Sektionsfrequenz bei tödlichen Verkehrsunfällen im Vergleich zu häuslichen Unfällen [31]. In Übereinstimmung mit dieser Beobachtung bzw. Schlussfolgerung steht die anders nicht verständlich geringe Anzahl von tödlichen Verkehrsunfällen in unserem Untersuchungsgut. Im Vergleich mit internationalen Studien muss davon ausgegangen werden, dass das Untersuchungsgut unseres Institutes nicht die tatsächlichen Verhältnisse im Einzugsgebiet widerspiegelt und hier der Selektionsfaktor des staatsanwaltlichen Ermessens bei der Sektionsanordnung gegriffen hat. Aus diesem Grund finden die tödlichen Verkehrsunfälle von Kindern bei der weiteren Analyse im Rahmen dieser Arbeit keine weitere Berücksichtigung.

## **5.2 Geschlechts- und Altersverteilung**

Bezüglich der Geschlechterverteilung erbrachte die Analyse ein Überwiegen des männlichen Geschlechtes in einem Zahlenverhältnis von 3 : 2.

Bei historischer Betrachtung wurden vergleichbare Zahlenverhältnisse bereits in frühen Untersuchungen aus dem deutschsprachigen Raum mitgeteilt. So fanden sich bei einer Analyse von insgesamt 118 tödlichen häuslichen Unfällen im Säuglings- und Kindesalter aus Hamburg aus dem Zehnjahreszeitraum 1963 - 1972, also bereits vor 30 Jahren, 66% tödlich verunfallter Knaben und 34% Mädchen [2].

Auch wenn man aufgrund des unterschiedlichen Unfalltyps eine exakte Vergleichbarkeit kritisch in Frage stellen könnte, soll hier nicht unerwähnt bleiben, dass in einer Hamburger Untersuchung tödlicher Kinderunfälle der Jahre 1971 - 1987, bei denen es sich jedoch mit einem Anteil von 72.5% hauptsächlich um Verkehrsunfälle handelte, wiederum ein nahezu exakt vergleichbares Geschlechterverhältnis von 63% Knaben und 37% Mädchen nachgewiesen wurde. So verwundert es nicht, dass Übersichtsdarstellungen epidemiologischer Studien zum Unfalltod im Kindesalter zu der zusammenfassenden Feststellung kommen, dass das männliche Geschlecht einen relevanten Risikofaktor für alle Formen des Unfalltodes darstelle [21].

Das in der vorliegenden Arbeit ermittelte Geschlechterverhältnis von 3 : 2, entsprechend einem Quotienten von 1.5, ist in Übereinstimmung mit der Geschlechterrelation von 1.73 des Unesco Innocenti Report 2001. In diesem Bericht wurden über 125.000 tödlich verlaufende Kinderunfälle in den OECD Staaten im Fünfjahreszeitraum 1991 - 1995 beobachtet [27]. Zusammenfassend deckt sich das in der vorliegenden Arbeit festgestellte Geschlechterverhältnis also sehr gut mit bereits publizierten Daten auch umfassender Analysen, die darüber hinaus auf eine bemerkenswerte zeitliche und regionale Konstanz der Geschlechterverteilung hindeuten.

Zur Erfassung der genauen Altersverteilung innerhalb des untersuchten Kollektivs wurde eine Unterteilung in vier Alterklassen vorgenommen:

Säuglingsalter:	bis zu einem Jahr
Kleinkindalter:	1 > 4 Jahre
Vorschulalter:	4 > 6 Jahre
Schulalter:	6 bis zu 14 Jahre

Dabei zeigte sich, dass die tödlichen Kinderunfälle eine ausgeprägte Häufung im Kleinkindalter aufweisen, gefolgt von einer deutlichen Abnahme im Vorschulalter und einem erneuten Anstieg im Schulalter. Dieser charakteristische wellenförmige oder biphasische Verlauf steht in guter Übereinstimmung mit in der Literatur mitgeteilten Daten [21, 34, 57].

Im *Innocenti Report* 2001 des UN-Kinderhilfswerk UNICEF zum Unfalltod von Kindern in den OECD-Ländern für den Fünfjahreszeitraum 1991 - 1995 zeigt sich diese Entwicklung durchgängig in allen 26 erfassten Staaten [27]. Zur Veranschaulichung seien die für das gesamte Untersuchungsgut dieser Studie zusammengefassten Prävalenzen (Todesfälle / 100.000 Kinder) genannt:

Altersgruppe 1-4 Jahre:	14.4 Mädchen ,	20.3 Jungen ,	Ratio 1.41
Altersgruppe 5-9 Jahre:	7.3 Mädchen ,	12.8 Jungen ,	Ratio 1.75
Altersgruppe 10-14 Jahre:	9.2 Mädchen ,	15.9 Knaben ,	Ratio 1.73

Diese Altersstruktur lässt sich mit der Entwicklung des kindlichen Gefahren- und Sicherheitsbewusstseins korrelieren. Säuglinge und Kleinkinder haben bis zum 2. Lebensjahr noch kaum ein Gefahrenbewusstsein und entwickeln dieses zunehmend bis zum 5. - 6. Lebensjahr durch eigene Erfahrung, das heißt auch durch erlittene Unfälle bzw. Verletzungen. Erst mit ca. 8 Jahren erreichen Kinder ein vorausschauendes Gefahrenbewusstsein, welches durch die erfahrungsbasierte Erkenntnis von potentiellen Gefährdungen definiert wird. Erst im Alter von 9 - 12 Jahren erreichen sie jedoch das sog. Präventionsbewusstsein. Dies drückt sich durch die wachsende Kompetenz, vorbeugende Verhaltensweisen zu entwickeln und anzuwenden aus [57].

Abschließend ist anzumerken, dass der vergleichsweise geringe Häufigkeitsanstieg der tödlichen Unfälle älterer Kinder im ausgewerteten Untersuchungsgut wahrscheinlich auf den sehr geringen Anteil von Verkehrsunfällen zurückzuführen ist. In vergleichbaren Studien mit einem größeren Anteil älterer Unfallopfer ist der Verkehrsunfall der dominierende Unfalltyp im oberen Altersdrittel, was damit erklärt wird, dass die Kinder ihren Aktionsradius zunehmend über den unmittelbaren elterlichen Lebensraum hinaus ausweiten [21, 57].

### **5.3 Todesursachenspektren**

#### **5.3.1 Vergleich seltener Todesursachen im vorgelegten Untersuchungsgut mit Angaben aus der Literatur**

Bei der detaillierten Analyse des Todesursachenspektrums prävalierte deutlich das Ertrinken ( $n = 16$ ), die Rauchgas- bzw. Kohlenmonoxidvergiftungen ( $n = 13$ ) und die stumpfen Schädel-Hirn-Traumen ( $n = 9$ ), gefolgt von anderen Todesursachen, wie z.B. Ersticken oder Stromtod, die in vier Fällen bzw. lediglich einmal beobachtet wurden.

Ein maßgeblicher Unterschied zu nahezu allen Analysen der tödlichen Kinderunfälle in den westlichen Industrienationen besteht darin, dass sich lediglich ein zu vernachlässigender Anteil tödlicher stumpfer Traumen infolge eines Verkehrsunfalls findet. Wie bereits ausgeführt, ist die Ursache hierfür mit großer Wahrscheinlichkeit in einer ermittlungsseitigen Vorauswahl bei der Sektionsanordnung zu sehen. Keinesfalls kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass tödliche

Verkehrsunfälle von Kindern im Einzugsbereich unseres Institutes keine Rolle spielen. Beschränkt man die Auswertung auf den Aspekt der häuslichen Unfälle bzw. der Unfälle in Spiel und Freizeit, so zeigt sich hingegen eine weitgehende Übereinstimmung im Vergleich mit den Mitteilungen aus der Literatur [3, 4, 25, 44, 59, 62, 65]. Dies deutet darauf hin, dass diese Todesursachen über alle Ländergrenzen und einen langen Beobachtungszeitraum hinweg eine bemerkenswerte Konstanz zeigen und sich bisher hartnäckig präventiven Bemühungen entzogen haben.

Seltenere aber prägnante Ursachen bzw. Unfalltypen tödlicher Kinderunfälle, die in unserem Untersuchungsgut allenfalls sporadisch zur Beobachtung kamen und somit nicht systematisch analysiert werden können, seien an dieser Stelle anhand von Einzelfallmitteilungen aus der Literatur kurz dargestellt.

Auch in unserem Untersuchungsgut finden sich vier Beobachtungen von Erstickungstodesfällen (Perthes'sche Druckstauung, Einklemmen zwischen Gitterstäben eines Bettes, Bedeckung der Atemöffnungen mit einer Tüte und Erstickten in der Trommel eines Wäschetrockners). Vergleichbare Einzelfallbeobachtungen wurden bereits mitgeteilt. Dabei fanden sich ähnliche Mechanismen, wie z.B. Einklemmen durch ein umgestürztes Kinderbett [41]. Analoge, jedoch unter Berücksichtigung der äußeren Umstände bizarre Geschehensabläufe, wurden auch beim Unfalltod von Kindern in stehenden Fahrzeugen mitgeteilt [13, 10].

Die umfangreichste Analyse unfallbedingter Erstickung bei Kindern wurde bereits 1976 von Sturner *et al.* vorgelegt. Bei der Auswertung von 45 Fällen ergaben sich als potentielle Gefahrenquellen gemeinsames Schlafen in einem Bett, gemeinsames Baden in einer engen

Badewanne, Windel- und Putzeimer, Kunststoffverpackungen, Luftballons, enge Betten, an Schnüren aufgehängte Spielzeuge, Fehlkonstruktionen bei Kinderbetten und ungünstig aufgestellte Betten der Eltern [64].

Darüber hinausgehend wurde wiederholt auf die Gefahr des unfallmäßigen Erhängens von Kindern hingewiesen. In einer US-amerikanischen Analyse von insgesamt 12 Erhängungstodesfällen von Kindern jünger als 13 Jahren fanden sich fünf eindeutige Unfalltodesfälle, neben drei Suiziden und vier nicht eindeutig erklärbaren Fällen. Unfalltodesfälle betrafen dabei vor allem Jungen, bei Kindern im Alter von weniger als sechs Jahren wurden keine Suizide nachgewiesen [19].

In einer Analyse des Hamburger Sektionsgutes des Zehnjahreszeitraumes 1981 - 1990 fanden sich unter 12.000 Sektionen 30 Strangulationstodesfälle von Kindern bis zu 14 Jahren, darunter 7 Unfälle v.a. von Kleinkindern und 18 Tötungsdelikte [39]. Als prädisponierende Besonderheiten des kindlichen Körpers wurden ein im Verhältnis zum Körper relativ großer und schwerer Kopf, noch schwach ausgeprägte Hals- und Nackenmuskulatur, allgemein erst mangelhafte Entwicklung von zielgerichteten und koordinierten Bewegungsabläufen hervorgehoben, ebenso wurden charakteristische Gefahrenkonstellationen genannt:

- sog. Anbindegurte, die einen Sturz des Kindes aus Bettchen oder Kinderwagen verhindern sollen;
- quer über Bettchen, Kinderwagen oder Laufstall gespannte Schnüre mit Klapper- oder Greifspielzeug;



- das Abrutschen von einem Kinderhochstuhl und Einklemmen des Halses zwischen Sitzfläche und vorgebautem Tablett;
- das Einklemmen des Halses zwischen Bettgitterstäben oder Bettgitter und Wand, im Bettkasten oder bei Herausrutschen aus einer Kinderkarre;
- Schnullerbänder oder -kettchen;
- zu weite Kleidung.

Auch in dieser Arbeit wird betont, dass das wiederholte Bekanntmachen entsprechender Unfälle zu erhöhter Aufmerksamkeit in Gefahrenbereichen führen kann und dadurch zur Vermeidung durch Unwissenheit, Unaufmerksamkeit oder Leichtsinn verursachter tragischer unfallmäßiger Selbststrangulationen beitragen mag [39].

Die einzige Beobachtung eines tödlichen Stromunfalls im vorgelegten Untersuchungsgut durch eine überaus tragische Verkettung unglücklicher Umstände fügt sich in das typische Bild wie es sich in einer größeren US-amerikanisch-australischen Fallserie (Adelaide 1967 - 2001 und San Diego 1988 - 2001) mit 16 Stromtodesfällen von Kindern und Jugendlichen (10 Knaben, 6 Mädchen im Alter von 10 Monaten - 15 Jahren) darstellt [36]. 70% dieser Unfälle ereigneten sich zu Hause. Als besonders gefahrenträchtige Situationen kristallisierten sich das Spielen mit defekten Elektrogeräten (n = 8), die Benutzung elektrischer Geräte in der Badewanne (n = 2), sowie defekte Außenelektroanlagen (n = 1)

heraus. Größere Kinder gerieten beim Spielen auch an Hochspannungsanlagen.

Entsprechend dem prozentualen Anteil des Versorgungsgebietes des Bonner Institutes für Rechtsmedizin kamen in unserem Untersuchungsgut auch zwei tödliche Kinderunfälle im landwirtschaftlichen Bereich zur Beobachtung. Ein 7.5 Jahre alter Junge wurde während des Zuschauens bei Forstarbeiten in eine Kardanwelle gezogen und verstarb durch Thoraxkompression; ein 3 Jahre alter Junge verstarb an den Folgen eines Pferdetrittes. Beide Unfälle sind als Spielunfälle in der Landwirtschaft zu werten. Der Junge der ersten Beobachtung wäre in Analogie zu einer Studie aus Neuseeland als sog. „Bystander“ zu bezeichnen.

In diesem Zusammenhang nicht uninteressant, ergab sich aus dieser Untersuchung von 87 tödlichen Kinderunfällen, dass die überwiegende Mehrheit beim Zuschauen im Arbeitsplatzbereich geschah. Nahezu ein Drittel ereignete sich in landwirtschaftlichen Betrieben [36].

Mit Blick auf die gravierende Verletzungsschwere des Knaben, der während des Zuschauens bei Forstarbeiten in eine Kardanwelle geriet und durch Thoraxkompression verstarb, seien die Befunde einer Untersuchungsserie von 15 Kinderunfällen in der Landwirtschaft in Australien erwähnt. Es handelte sich hierbei um Unfälle unter Beteiligung von Traktoren oder landwirtschaftlichen Großmaschinen. Hervorragendes Resultat der Untersuchung war die auffällige Verletzungsschwere, die in vergleichbarer Form ansonsten nur bei industriellen Arbeitsunfällen Erwachsener zur Beobachtung kam. Insbesondere handelte es sich um Gewebszermalmungen, Eviszeration innerer Organe und Gliedmaßenamputationen. Als Erklärung wurde angeführt, dass sich in den besonderen Umgebungsbedingungen der

Landwirtschaft Aspekte von häuslicher Umgebung und industrieller Arbeitswelt überschneiden [8].

Auch in einer Untersuchung von 33 tödlichen Kinderunfällen in der walisischen Landwirtschaft kamen 25% der Opfer durch Unfälle mit Beteiligung von Traktoren und Maschinen ums Leben. Als weitere bedeutsame Unfallursache wurden hier fallende Objekte (n = 10) identifiziert [14].

In den beiden landwirtschaftlich geprägten US-Bundesstaaten Wisconsin und Illinois wurden in einer Untersuchung im Sechsjahreszeitraum zwischen 1979 und 1985 62 bzw. 32 tödliche Kinderunfälle (bis 9 Jahre) registriert. Die Mortalität lag somit in Wisconsin bei 3.2 / 100.000 und in Illinois bei 1.5 / 100.000 Kindern. Wiederum prävalierten Unfälle mit in Betrieb befindlichen landwirtschaftlichen Maschinen mit einer Häufigkeit von 55%. Aus der Tatsache, dass die tödlichen Kinderunfälle sich während der Erntemonate häuften und niemals Kinder jünger als 1 Jahr betrafen, wurde die Schlussfolgerung auf eine mögliche ursächliche Relevanz mangelnder Beaufsichtigung gezogen [54].

Dies gewinnt besondere Bedeutung, wenn man die Ergebnisse einer kanadischen Studie berücksichtigt, die im Vergleich überlebter und nicht überlebter Unfälle bei Kindern und Heranwachsenden zeigen konnte, dass die Letalität von Unfällen unter Beteiligung landwirtschaftlicher Maschinen in der Altersgruppe von 0 - 4 Jahren signifikant höher lag als bei älteren Betroffenen im Alter von 5 - 17 Jahren [37].

Über tödliche Kinderunfälle im Zusammenhang mit Schusswaffen wird vorwiegend aus den USA berichtet. Zwischen 1993 und 2000 verstarben in den Vereinigten Staaten 5.542 Kinder unter 14 Jahren nach Schussverletzungen, dies entspricht einer Mortalität von 1.2 / 100.000;

durchschnittlich verstirbt eines von fünf Kindern mit einer Schussverletzung. Trotz des vergleichsweise niedrigen Alters dominierten Tötungsdelikte (54.7%) und Suizide (21.9%) [22]. Bei tödlichen Schussverletzungen von unter 10jährigen handelte es sich in 70% um Tötungsdelikte und in 30% um Unfälle.

Diese ereigneten sich ausnahmslos beim Spielen des Opfers mit Geschwistern, verwandten Kindern oder Freunden in häuslicher Umgebung [18, 26, 69].

Die momentane Situation in den USA wird plakativ durch die Feststellung umschrieben, dass lediglich Verkehrsunfälle und Krebs mehr kindliche Opfer fordern als Schusswaffen. Dabei wird betont, dass diese Todesfälle besonders häufig in jenen Bundesstaaten angetroffen werden, in denen traditionell viele Menschen Waffen führen und diese leicht zugänglich sind [42].

Auch wenn die Ergebnisse dieser Untersuchungen aufgrund der gerade in diesem Punkt erheblichen sozioökonomischen Unterschiede nur sehr zurückhaltend auf die Verhältnisse in Europa übertragen werden dürfen, kann nicht unerwähnt bleiben, dass auch in unserem Untersuchungsgut zwei ganz ähnliche Geschehnisse mit unzureichend gesicherten, in der Wohnung aufbewahrten Waffen zur Beobachtung kamen.

### **5.3.2 Intoxikationen**

Wenngleich im vorgelegten Untersuchungsgut keine Fälle tödlicher akzidentieller Vergiftungen bei Kindern zur Beobachtung kamen, so soll dennoch wegen der nicht unbeträchtlichen Bedeutung eine kurze Darstellung relevanter Daten aus der Literatur zu diesem Thema gegeben werden. Einen ausgezeichneten Eindruck der quantitativen

Verhältnisse vermittelt eine Übersicht der „American Association of Poison Control Centers“, einem Zusammenschluss sämtlicher Giftdatenzentralen. Während der Jahre 1985 bis 1989 wurden den Informationszentren landesweit insgesamt 3 810 405 Ingestionsfälle von Kindern unter 6 Jahren gemeldet.

Darunter fanden sich 2.117 potentiell lebensbedrohliche Ereignisse bzw. Vergiftungen mit bleibenden Schäden. Immerhin 111 Intoxikationen nahmen einen tödlichen Ausgang [38]. Im Vergleich wurde in einer Studie aus Bordeaux (bis 19 Jahre alt) eine Mortalität von 0.33 / 1000 für Vergiftungen von Kindern ermittelt [33], in einer Untersuchung aus Seattle (bis 18 Jahre alt) eine Mortalität von 0.2% aller stationär behandlungsbedürftigen Kinderintoxikationen [24].

Interessant ist in diesem Zusammenhang eine biphasische Verteilung der Krankenhauseinweisungsraten einer australischen Studie zwischen Januar 1998 und Dezember 1999. Insgesamt wurden 1.516 Fälle (0 - 14 Jahre alt) erfasst, die Krankenhauseinweisungsraten lagen bei 144 / 100.000 bei den 0 - 4-Jährigen, 14 / 100.000 bei den 5 - 9-Jährigen und 22 / 100.000 in der Altersgruppe zwischen 10 und 14 Jahren [53]. Auch in der bereits zitierten Studie aus Bordeaux kam die besondere Gefährdung kleiner bzw. junger Kinder zum Ausdruck: 80% der Betroffenen waren jünger als 5 Jahre [33].

Bezüglich der relevanten Noxen wurden im Unterschied zu den bei Erwachsenen prävalierenden zentral nervös wirksamen Pharmaka bei Kindern hauptsächlich kosmetische und Körperpflegeprodukte, Reinigungsmittel und Pflanzenbestandteile in 30.4 % aller Vergiftungsfälle gemeldet. Bei den tödlich verlaufenden Vergiftungen wurden Eisenpräparate als häufigste Einzelsubstanz festgestellt [38].

In der bereits erwähnten Untersuchung aus Australien wurden die erfassten 6 tödlichen Vergiftungen genauer aufgeschlüsselt. Die tödlichen Noxen umfassten Strychnin (1 Jahr, 14 Jahre), Imipramin (12 Jahre), Propranolol (14 Jahre), Morphin (5 Jahre) und Methadon (4 Jahre). Drei dieser Todesfälle wurden als Unfälle eingeordnet, zwei als Suizide, in einem Fall blieb die Todesart ungeklärt. Bedauerlicherweise wurde keine genaue Korrelation der Todesart mit der Noxe bzw. dem Lebensalter hergestellt [53].

Im Neunjahreszeitraum von 1989 bis 1998 kamen im rechtsmedizinischen Versorgungsbereich der Universität von South Carolina 11 tödliche Intoxikationen von Kindern und Jugendlichen unter 18 Jahren zur Begutachtung. Fünf Kinder waren jünger als 4 Jahre, hiervon waren 2 mit Kokain bzw. Ethanol getötet worden, bei den verbleibenden 3 Todesfällen handelte es sich um Unfälle durch Kohlenmonoxid, Morphin und eine Gasembolie durch Wasserstoffperoxyd [15].

### **5.3.3 Ertrinken**

In Übereinstimmung mit der Literatur wurden auch im vorliegenden Untersuchungsgut das Ertrinken bzw. tödliche Kinderunfälle im Wasser sowie tödliche Kinderunfälle im Rahmen von Bränden als (nach Verkehrsunfällen) prävalierende Unfalltypen festgestellt.

In der vorliegenden Untersuchung wurden 16 von 50 Fällen tödlicher Unfälle im Wasser beobachtet. Diese Unfälle betrafen überwiegend Knaben, die dem Kleinkindalter zuzuordnen waren. Immerhin 7 Kinder (44%) verstarben nicht primär am Unfallort, sondern im Sinne eines

protrahierten Ertrinkens unter intensivmedizinischer Behandlung. Den größten Anteil der Geschehensorte machten hauseigene Gartenteiche und Swimming Pools (37%) aus, die verstorbenen Kinder waren zum Unfallzeitpunkt ausnahmslos unbeaufsichtigt. Die Kleinkinder bzw. Nichtschwimmer im Alter bis zu 6 Jahren hatten keine Schwimmhilfen („Flügelchen“, Schwimmreifen, o.ä.); lediglich ein Fall ereignete sich in einer Badewanne. Bei drei Knaben im Schulalter mit gesichertem Ertrinken blieb der nähere Unfallhergang bzw. die Ertrinkungsursache auch nach morphologischer Untersuchung ungeklärt.

Im Vergleich mit unseren Befunden deuten auch Studien aus Australien [11, 58] und Dänemark [63] darauf hin, dass das Ertrinken bei den Kindern zu den häufigsten Unfalltypen und unfallbedingten Todesursachen zählt. In Australien wird das Ertrinken als häufigste Todesursache von Kindern angesehen [11].

Übereinstimmung mit der Literatur besteht auch dahingehend, dass das männliche Geschlecht und das Kleinkindalter überdurchschnittlich häufig betroffen sind [11, 50, 55].

Je jünger die in den Studien erfassten Kinder sind, desto häufiger handelt es sich bei den Unfallorten um ein häusliches Umfeld (Badewanne, Swimming Pool); erst in Studien mit einem größeren Anteil älterer Kinder gewinnen Orte der sportlichen Betätigung zunehmend Bedeutung, wie beispielsweise in einer US-amerikanischen Studie aus Honolulu / Hawaii [50].

Als Kuriosum seien Berichte über Ertrinkungsfälle in industriellen Fünfgalloneneimern (19 Liter) erwähnt, die z.T. offenbar als „Planschbecken“ zweckentfremdet worden waren. Zwischen 1985 und

1989 beobachteten Jumbleic et al. in Chicago 12 derartige tödliche Fälle mit Kindern unter 3 Jahren [28].

Auch wenn lediglich eine derartige Beobachtung in unserem Untersuchungsgut vorkommt, sei auf die Bedeutung des Ertrinkens in der Badewanne hingewiesen. In einer Untersuchung der Ertrinkungsunfälle kleiner Kinder in häuslicher Umgebung rangierte das Ertrinken in der Badewanne hinter dem Swimming Pool mit 9 aus 32 Fällen auf dem zweiten Platz [11]. Besonders gefahrenträchtig sind Stresszeiten in großen Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status, beispielsweise wenn die Mutter mehrere Kinder versorgt und währenddessen einzelne Geschwisterkinder unbeaufsichtigt in der Wanne belässt [51, 55].

Grundsätzlich mögen die folgenden Besonderheiten der frühkindlichen Entwicklung bzw. psychophysischen Leistungsfähigkeit zur Gefährlichkeit der Ertrinkungsunfälle beitragen: Kinder aller Altersstufen stürzen in Swimming Pools oder andere Wasserbehälter, Kinder können nicht schwimmen, sie zappeln bzw. strampeln in Gefahrensituationen wenig und können nicht um Hilfe rufen [11].

In Bezug auf die Befunde unserer Untersuchung, dass viele tödliche Ertrinkungsunfälle sich im häuslichen Bereich abspielten, die Kinder in der Regel unbeaufsichtigt waren und die staatsanwaltlichen Ermittlungsverfahren sich entsprechend gegen nahe Angehörige (Aufsichtspersonen) richteten, seien die Ergebnisse einer australischen Studie vorgestellt, die die Bedeutung der Anwesenheit erwachsener Aufsichtspersonen hervorhebt:



Die permanente Anwesenheit einer Aufsichtsperson hätte den Ertrinkungsunfall *per se* verhindern können, die (häufigere) Nachschau kann im Hinblick auf die sog. Immersionsdauer (Zeitraum unter Wasser) in Zusammenhang mit der Hypoxietoleranz des Gehirnes und somit der Wiederbelebbarkeit von vitaler Bedeutung sein. Im Vergleich zwischen Kindern, die einen Ertrinkungsunfall überlebten und solchen, die ihm zum Opfer fielen, zeigte sich, dass ein Unterschied der Immersionszeit von im Mittel einer Minute mit Überleben bzw. dem Versterben der Opfer korrelierte [52].

Im selben Zusammenhang sei jedoch auch hervorgehoben, dass der Tod von Kindern im Wasser nicht zwingend ein Unfalltod durch Ertrinken sein muss. In einem Beobachtungszeitraum von 27 Jahren wurden 58 Fälle mit der Todesursache „Ertrinken“ subtil auf die speziellen „Unfallumstände“ sowie gleichzeitig bestehende Erkrankungen nachuntersucht. Dabei fanden sich 6 Epileptiker und jeweils ein Fall einer Subarachnoidalblutung bei arteriovenöser Malformation sowie eine Hypoplasie der rechten Koronararterie [60], die als Ursachen oder zumindest Mitursachen des Ertrinkungsgeschehens bzw. sogar als eigenständige konkurrierende Todesursachen in Betracht gezogen werden mussten. Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse erweist sich erneut, dass die sorgfältige rechtsmedizinische Untersuchung und Aufarbeitung derartiger Kindertodesfälle auch ungerechtfertigte Selbstvorwürfe entkräften und so maßgeblich zur Entlastung Hinterbliebener beitragen kann.

#### **5.3.4 Verbrennung**

In der vorliegenden Untersuchung wurden 13 von 50 Fällen tödlicher Unfälle durch Verbrennung beobachtet. Zusammengefasst zeigen

unsere Daten das folgende charakteristische Bild tödlicher Kinderunfälle im Feuer. Betroffen waren überwiegend Knaben im Alter von 8 Monaten bis 12 Jahren. Die Unfälle ereigneten sich zum größten Teil im elterlichen Haus bzw. Wohnung, wobei die Kinder zumeist mit Geschwistern unbeaufsichtigt mit Streichhölzern, Feuerzeugen und Kerzen gespielt hatten. Bemerkenswerterweise war in drei der Fälle ein Defekt eines Elektrogerätes die Brandursache, an der die Kinder keine Schuld traf. Mehr als  $\frac{3}{4}$  der Kinder (n = 10) verstarben noch am Geschehensort, 3 Kinder verstarben später im Krankenhaus.

Diese Befunde stehen in Übereinstimmung mit den Resultaten zahlreicher anderer Untersuchungen aus westlich industrialisierten Regionen, wie z.B. Südaustralien [12], North Carolina / USA [45] und Alberta / Kanada [17] aber auch aus anderen Staaten der Erde, wie Nigeria [47], der Islamischen Republik Iran [35, 1] und Indien [46], nach denen es sich bei den Opfern mehrheitlich um Knaben jünger als 4 Jahre handelte.

Entsprechend dem noch eingeschränkten Aktionsradius dieser Kleinkinder handelte es sich auch in diesen Untersuchungen um Brände im häuslichen Bereich [12, 17]. Auch von anderen Untersuchern wurde eine zum Zeitpunkt des Brandausbruches fehlende elterliche Aufsicht als Risikofaktor herausgestellt [16]. Nur in wenigen Arbeiten findet sich eine genaue Aufschlüsselung der Brandursachen, wie von uns vorgenommen. Übereinstimmend wurde in einer Untersuchung aus Alberta ebenfalls die fatale Bedeutung von unbeaufsichtigt alleingelassenen „Raucherutensilien“ betont [17].

Im Vergleich ist zu bemerken, dass in unserem Untersuchungsgut keine Verbrühung durch heißes Wasser zur Beobachtung kam. In der Literatur

beschriebene diesbezügliche Konstellationen sind zum einen das Herunterziehen von Gefäßen mit heißen Flüssigkeiten von Herden oder Tischen, zum anderen das unbeabsichtigte Öffnen des Heißwasserhahnes in der Badewanne [16]. Erwähnt seien auch kasuistische Mitteilungen von Todesfällen durch Spiel mit Streichhölzern in abgeparkten Personenkraftwagen [12] und beim Spiel mit Feuerwerkskörpern [61].

Auch wenn aus einer postmortalen Analyse keine Angaben zur Mortalität abgeleitet werden kann, seien ergänzend entsprechende Zahlen aus klinischen Untersuchungen genannt. Mitgeteilte Mortalitäten klinisch behandlungsbedürftiger Verbrennungen von 4.7% im US-Bundesstaat North Carolina [45] bzw. 6.4% in Nigeria [47] stehen vergleichsweise wesentlich höheren Mortalitäten von 16% im Iran [1] und 21.8% in Indien [46] gegenüber. Diese Zahlen mögen die Gefährlichkeit der häuslichen Kinderunfälle durch Spiel mit Feuer abschließend nochmals eindrücklich vor Augen führen.

### **5.3.5 Schlussfolgerungen für die Prävention**

An dieser Stelle sei nochmals betont, dass tödliche Verkehrsunfälle von Kindern wegen des grundsätzlichen methodischen Problems einer möglichen Selektion durch Sektionsanordnung nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind.

Die Alters- und Geschlechtsverteilung im vorliegenden Untersuchungsgut deutet darauf hin, dass Zielgruppe präventiver Bemühungen insbesondere Knaben im Kleinkind- und Schulalter sein sollten.

Vom Unfalltyp und vom Todesursachenspektrum her prävalierten tödliche Ertrinkungsunfälle und Wohnungsbrände, denen somit bei

Anstrengungen zur Verhütung tödlicher Unfälle besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

Hervorzuheben ist, dass sich ein substantieller Anteil dieser Unfälle im sozialen Nahraum, d.h. häuslichen Umfeld der Kinder ereignete, dass bei der Verursachung der Brände Gegenstände des täglichen Lebens der Kinder Verwendung fanden und dass die Kinder in der unmittelbaren Unfallsituation häufig unbeaufsichtigt waren.

Dies deutet darauf hin, dass banal erscheinende, aber vergleichsweise einfach zu realisierende Maßnahmen wie Elimination potentieller alltäglicher Gefahrenquellen (z.B. unzugängliches Aufbewahren von Feuerzeugen, Streichhölzern, Kerzen etc.) und geduldige Erziehung der Kinder zu verantwortungsbewusstem Umgang mit diesen Gefahrenquellen bereits einen substantiellen Effekt haben könnten.

Auch sind die Befunde geeignet, die besondere Verantwortung der elterlichen Beaufsichtigung nachdrücklich ins Bewusstsein zu rücken.

Die überwiegende Zahl der tödlichen Kinderunfälle stellt sich im Spiegel dieser Untersuchung nicht als sensationeller Ablauf exzeptioneller, dramatischer, dem menschlichen Einfluss schlechterdings entzogener Ereignisse dar sondern vielmehr als unglückliche Verkettung banaler Umstände des täglichen Lebens, die mit Gefahrenbewusstsein, Umsicht, Vorsicht und Verantwortungsbewusstsein präventiven Anstrengungen zugänglich sein müssten.

## 6. Zusammenfassung

In der vorgelegten Untersuchung tödlicher Unfälle von Kindern wurden die Sektionsunterlagen des Instituts für Rechtsmedizin der Rheinischen-Friedrich-Wilhelms Universität Bonn und die entsprechenden staatsanwaltlichen Ermittlungsunterlagen retrospektiv ausgewertet, um einen aktuellen phänomenologischen Überblick zu erlangen, der zur rationalen Begründung von Präventionsstrategien beitragen könnte.

Unter Berücksichtigung rechtlicher Definitionen und der zum Vergleich herangezogenen Literatur wurden Kinder bis zu einem Alter von einschließlich 14 Jahren in die Analyse einbezogen. Aus den Sektionsprotokollen wurden Angaben zu Alter, Geschlecht, todesursächlicher Verletzung und Überlebenszeit extrahiert. Den Ermittlungsunterlagen wurden Informationen zu Unfallort, Unfalltyp, Unfallumständen, beschuldigter Person, vorgeworfenem Verhalten und rechtlicher Wertung entnommen. Verkehrsunfälle wurden aus methodischen Gründen nicht in die Auswertung einbezogen (mangelnde Repräsentativität des Untersuchungsgutes durch den Selektionsfaktor der ermittlungsseitigen Sektionsanordnung).

Das Untersuchungsgut umfasst 50 Kinder, 30 Knaben und 20 Mädchen, die vor allem dem Kleinkindalter (1-4 Jahre, 23 Fälle) und dem Schulalter (6-14 Jahre, 18 Fälle) zuzuordnen waren. Bei den Todesursachen überwogen Ertrinken (16 Fälle), Rauchgasintoxikationen (13 Fälle) und das stumpfe Schädel-Hirn-Trauma. Die Ertrinkungsunfälle betrafen vor allem Knaben im Kleinkindalter, die unbeaufsichtigt ohne Schwimmhilfen in den hauseigenen Swimmingpool oder einen Gartenteich geraten waren.

Die tödlichen Rauchgasintoxikationen waren ausnahmslos auf Wohnungsbrände zurückzuführen, die beim Spielen mit Feuerzeugen und Kerzen vor allem durch Geschwisterkinder ausgelöst worden waren. Die tödlichen stumpfen Traumen ereigneten sich als Folge eines Sturzes, Sturz der Mutter auf das Kind, Fenstersturz, Sturz vom Kleiderschrank, Sturz vom Bobbycar und Sturz beim Massentauchen.

Die Befunde der vorgelegten Untersuchung deuten darauf hin, dass bei der Prävention tödlicher Kinderunfälle besondere Aufmerksamkeit auf Ertrinkungsunfälle und Wohnungsbrände gerichtet werden sollte. Dabei sollten das Gefahrenpotential der Gegenstände des alltäglichen Lebens im sozialen Nahraum, die Bedeutung der elterlichen Aufsicht sowie die erzieherische Schärfung des kindlichen Gefahrenbewusstseins nicht zugunsten seltener dramatischer Geschehensabläufe aus dem Blickfeld geraten.

## 7. Literaturverzeichnis

- [1] Alaghebandan R, MacKay Rossignol A, Rastegar Lari A, Pediatric burn injuries in Tehran, Iran, *Burns* 27 (2001) 115-118.
- [2] Ambrus C, Klages U, Tödliche häusliche Unfälle im Säuglings- und Kleinkindesalter, *Z Rechtsmed* 74 (1974) 225-233.
- [3] Ballesteros MF, Schieber RA, Gilchrist J, Holmgreen P, Annett JL, Differential ranking of causes of fatal versus non-fatal injuries among US children, *Inj Prev* 9 (2003) 173-176.
- [4] Bener A, Al-Salman KM, Pugh RN, Injury mortality and morbidity among children in the United Arab Emirates, *Eur J Epidemiol* 14 (1998) 175-178.
- [5] Bockholdt B, Schneider V, The injury pattern to children involved in lethal traffic accidents in Berlin, *Leg Med (Tokyo)* 5 (2003) S390-392.
- [6] Bundesärztekammer,  
[www.bundesaerztekammer.de/30/Aerztetag/104\\_DAET/index.html](http://www.bundesaerztekammer.de/30/Aerztetag/104_DAET/index.html), (2001).
- [7] Byard RW, Accidental childhood death and the role of the pathologist, *Pediatr Dev Pathol* 3 (2000) 405-418.

- [8] Byard RW, Gilbert J, James R, Lipsett J, Pathologic features of farm and tractor-related fatalities in children, *Am J Forensic Med Pathol* 20 (1999) 73-77.
- [9] Byard RW, Hanson KA, Gilbert JD, James RA, Nadeau J, Blackbourne B, Krous HF, Death due to electrocution in childhood and early adolescence, *J Paediatr Child Health* 39 (2003) 46-48.
- [10] Byard RW, James RA, Car window entrapment and accidental childhood asphyxia, *J Paediatr Child Health* 37 (2001) 201-202.
- [11] Byard RW, Lipsett J, Drowning deaths in toddlers and preambulatory children in South Australia, *Am J Forensic Med Pathol* 20 (1999) 328-332.
- [12] Byard RW, Lipsett J, Gilbert J, Fire deaths in children in South Australia from 1989 to 1998, *J Paediatr Child Health* 36 (2000) 176-178.
- [13] Calvet R, Gonzalez-Gil J, Gonzalez-Azpeitia C, An unusual fatal case of accidental asphyxia in a child, *J Forensic Sci* 37 (1992) 1697-1701.
- [14] Cameron D, Bishop C, Sibert JR, Farm accidents in children, *BMJ* 305 (1992) 23-25.



- [15] Campbell TA, Collins KA, Pediatric toxicologic deaths: a 10-year retrospective study, *Am J Forensic Med Pathol* 22 (2001) 184-187.
- [16] Cerovac S, Roberts AH, Burns sustained by hot bath and shower water, *Burns* 26 (2000) 251-259.
- [17] Chernichko L, Saunders LD, Tough S, Unintentional house fire deaths in Alberta 1985-1990: a population study, *Can J Public Health* 84 (1993) 317-320.
- [18] Choi E, Donoghue ER, Lifschultz BD, Deaths due to firearms injuries in children, *J Forensic Sci* 39 (1994) 685-692.
- [19] Clark MA, Feczko JD, Hawley DA, Pless JE, Tate LR, Fardal PM, Asphyxial deaths due to hanging in children, *J Forensic Sci* 38 (1993) 344-352.
- [20] 104.Deutsche Ärztetag 2001,  
<http://www.kindersicherheit.de/html/baek.html>.
- [21] Dowd MD, Keenan HT, Bratton SL, Epidemiology and prevention of childhood injuries, *Crit Care Med* 30 (2002) S385-392.
- [22] Eber GB, Annest JL, Mercy JA, Ryan GW, Nonfatal and fatal firearm-related injuries among children aged 14 years and younger: United States, 1993-2000, *Pediatrics* 113 (2004) 1686-1692.

- [23] European Child Safety Alliance of the injury Consumer, [www.childsafetyeurope.org](http://www.childsafetyeurope.org); European Consumer Safety Association - ECOSA, [European Consumer Safety Association](http://www.ecosa.org), [www.ecosa.org](http://www.ecosa.org).
- [24] Gauvin F, Bailey B, Bratton SL, Hospitalizations for pediatric intoxication in Washington State, 1987-1997, Arch Pediatr Adolesc Med 155 (2001) 1105-1110.
- [25] Gedlu E, Accidental injuries among children in north-west Ethiopia, East Afr Med J 71 (1994) 807-810.
- [26] Grossman DC, Reay DT, Baker SA, Self-inflicted and unintentional firearm injuries among children and adolescents: the source of the firearm, Arch Pediatr Adolesc Med 153 (1999) 875-878.
- [27] Innocenti Report, Unicef (2001). „A League table of child deaths by injury in rich nations“, <http://www.unicef-icdc.org/publications/pdf/repcard2e.pdf>.
- [28] Jumbelic MI, Chambliss M, Accidental toddler drowning in 5-gallon buckets, JAMA 263 (1990) 1952-1953.
- [29] Kemp A, Sibert J, Childhood accidents: epidemiology, trends, and prevention, J Accid Emerg Med 14 (1997) 316-320.
- [30] King WD, Pediatric injury surveillance: use of a hospital discharge data base, South Med J 84 (1991) 342-348.

- [31] Klages U, Zur gerichtsmedizinischen Beurteilung von Todesfällen im Säuglings- und Kleinkindesalter, Z Rechtsmed 74 (1974) 253-260.
- [32] König E, "Kinderunfälle sind keine Zufälle": Deutschland mit höchster Todesrate in Europa, Kinderkrankenschwester 21 (2002) 117-119.
- [33] Lamireau T, Llanas B, Kennedy A, Fayon M, Penouil F, Favarell-Garrigues JC, Demarquez JL, Epidemiology of poisoning in children: a 7-year survey in a paediatric emergency care unit, Eur J Emerg Med 9 (2002) 9-14.
- [34] Langley JD, Smeijers J, Injury mortality among children and teenagers in New Zealand compared with the United States of America, Inj Prev 3 (1997) 195-199.
- [35] Lari AR, Panjeshahin MR, Talei AR, Rossignol AM, Alaghehbandan R, Epidemiology of childhood burn injuries in Fars province, Iran, J Burn Care Rehabil 23 (2002) 39-45.
- [36] Lilley R, Feyer, Langley J, Wren J, The New Zealand child work-related fatal injury study: 1985-1998, N Z Med J 117 (2004) U891.
- [37] Lim GW, Belton KL, Pickett W, Schopflocher DP, Voaklander DC, Fatal and non-fatal machine-related injuries suffered by children in Alberta, Canada, 1990-1997, Am J Ind Med 45 (2004) 177-185.

- [38] Litovitz T, Manoguerra A, Comparison of pediatric poisoning hazards: an analysis of 3.8 million exposure incidents. A report from the American Association of Poison Control Centers, *Pediatrics* 89 (1992) 999-1006.
- [39] Lockemann U, Koops E, Puschel K, Strangulationstodesfälle im Kindesalter, *Beitr Gerichtl Med* 50 (1992) 13-20.
- [40] Luff K, Lutz FU, Behne M, Ergebnisse einer Analyse tödlicher Kinderunfälle, *Beitr Gerichtl Med* 37 (1979) 167-176.
- [41] Mallach HJ, Über eine ungewöhnlichen Strangulationsmechanismus im Kindesalter, *Beitr. Ger. Med.* 22 (1963) 213-218.
- [42] Miller M, Azrael D, Hemenway D, Firearm availability and unintentional firearm deaths, suicide, and homicide among 5-14 year olds, *J Trauma* 52 (2002) 267-74; discussion 274-275.
- [43] Morrison A, Stone DH, Trends in injury mortality among young people in the European Union: a report from the EURORISC working group, *J Adolesc Health* 27 (2000) 130-135.
- [44] Morrison A, Stone DH, Unintentional childhood injury mortality in Europe 1984-93: a report from the EURORISC Working Group, *Inj Prev* 5 (1999) 171-176.

- [45] Morrow SE, Smith DL, Cairns BA, Howell PD, Nakayama DK, Peterson HD, Etiology and outcome of pediatric burns, *J Pediatr Surg* 31 (1996) 329-333.
- [46] Mukerji G, Chamania S, Patidar GP, Gupta S, Epidemiology of paediatric burns in Indore, India, *Burns* 27 (2001) 33-8.
- [47] Mungadi IA, Childhood burn injuries in north western Nigeria, *Niger J Med* 11 (2002) 30-32.
- [48] National Safe Kids Campaign USA, [www.safekids.org](http://www.safekids.org).
- [49] Onwuachi-Saunders C, Forjuoh SN, West P, Brooks C, Child death reviews: a gold mine for injury prevention and control, *Inj Prev* 5 (1999) 276-279.
- [50] Pearn JH, Wong RY, Brown J, 3rd, Ching YC, Bart R, Jr., Hammar S, Drowning and near-drowning involving children: a five-year total population study from the City and County of Honolulu, *Am J Public Health* 69 (1979) 450-454.
- [51] Pearn JH, Brown J, 3rd, R. Wong, R. Bart, Bathtub drownings: report of seven cases, *Pediatrics* 64 (1979) 68-70.
- [52] Pearn J, Nixon J, Bathtub immersion accidents involving children, *Med J Aust* 1 (1977) 211-213.

- [53] Reith DM, Pitt WR, Hockey R, Childhood poisoning in Queensland: an analysis of presentation and admission rates, *J Paediatr Child Health* 37 (2001) 446-450.
- [54] Salmi LR, Weiss HB, Peterson PL, Spengler RF, Sattin RW, Anderson HA, Fatal farm injuries among young children, *Pediatrics* 83 (1989) 267-271.
- [55] Schmidt P, Madea B, Death in the bathtub involving children, *Forensic Sci Int* 72 (1995) 147-155.
- [56] Schmitz M, Dallek M, Meenen N, Püschel K, Jungbluth KH, Die tödliche Verletzung im Kindesalter: Analyse von 160 Sektionen, *Unfallchirurgie* 15 (1989) 174-179.
- [57] Schriever J, Unfallprophylaxe im Kindesalter: Entwicklungsphysiologische, psychologische und soziale Aspekte, Hamburg Münchener Krankenkasse.
- [58] Scott I, Prevention of drowning in home pools-lessons from Australia, *Inj Control Saf Promot* 10 (2003) 227-236.
- [59] Shen C, Sanno-Duanda B, Bickler SW, Pediatric trauma at a government referral hospital in The Gambia, *West Afr J Med* 22 (2003) 287-290.
- [60] Smith NM, Byard RW, Bourne AJ, Death during immersion.

- [61] Smith GA, Knapp JF, Barnett TM, Shields BJ, The rockets' red glare, the bombs bursting in air: fireworks-related injuries to children, *Pediatrics* 98 (1996) 1-9.
- [62] Spady DW, Saunders DL, Schopflocher DP, Svenson LW, Patterns of injury in children: a population-based approach, *Pediatrics* 113 (2004) 522-529.
- [63] Steensberg J, Epidemiology of accidental drowning in Denmark 1989-1993, *Accid Anal Prev* 30 (1998) 755-762.
- [64] Sturner WQ, Spruill FG, Smith RA, Lene WJ, Accidental asphyxial deaths involving infants and young children, *J Forensic Sci* 21 (1976) 483-487.
- [65] Suominen P, Kivioja A, Ohman J, Korpela R, Rintala R, Olkkola KT, Severe and fatal childhood trauma, *Injury* 29 (1998) 425-430.
- [66] Unterdorfer H, Unfallursachen im Kindesalter, *Beitr Gerichtl Med* 25 (1969) 339-353.
- [67] Waldman HB, Almost 19 million childhood injuries result in 11 thousand deaths, *ASDC J Dent Child* 63 (1996) 54-59.
- [68] Wesson DE, Scorpio RJ, Spence LJ, Kenney BD, Chipman ML, Netley CT, Hu X, The physical, psychological, and socioeconomic costs of pediatric trauma, *J Trauma* 33 (1992) 252-255; discussion 255-257.

- [69] Wintemute GJ, Teret SP, Kraus JF, Wright MA, Bradfield G, When children shoot children. 88 unintended deaths in California, JAMA 257 (1987) 3107-3109.



## 8. Danksagung

In besonderer Weise bin ich Herrn Prof. Dr. med. B. Madea für die Überlassung des Themas und die stete Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit zu Dank verpflichtet.

Herrn Prof. Dr. med. P. Schmidt und Herrn Dr. med. S.A. Padosch danke ich für die Hilfestellungen bei der Auswertung der Sektionsprotokolle und der Literaturbeschaffung.

Bei den Staatsanwaltschaften Bonn, Koblenz und Siegen bedanke ich mich für die freundliche Überlassung der Ermittlungsunterlagen.

Für die weitreichende Unterstützung bei der Arbeit an der EDV danke ich herzlichst Herrn Khattab Al-Ali und meinem Bruder Herrn Ahmad Saleh.

Mein herzlicher Dank gilt meiner Familie für ihre Geduld und die Opfer an Zeit während der Anfertigung dieser Arbeit.