

Aus dem Institut für Rechtsmedizin  
der Medizinischen Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Zur forensischen Bedeutung von Oberarmeinblutungen bei  
Leichen

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Stefan Potente  
aus Detmold

Datum der Promotion: 26.02.2016

„We are now that strength which in old days  
Moved earth and heaven, that which we are, we are –  
One equal temper of heroic hearts,  
Made weak by time and fate, but strong in will,  
To strive, to seek, to find, and not to yield.”  
(„Ulysses“, Alfred Lord Tennyson)

Meinen Eltern und meiner Schwester  
in Liebe und Dankbarkeit gewidmet.

In Gedenken an Univ.-Prof. Dr. med. Helmut Maxeiner.

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Inhaltsverzeichnis .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>1 Abstrakt.....</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1 Abstrakt, deutsche Sprache .....  | 6         |
| 1.2 Abstrakt, englische Sprache.....  | 7         |
| <b>2 Einleitung.....</b>  | <b>9</b>  |
| 2.1 Übersicht.....  | 9         |
| 2.2 Fragestellung .....   | 12        |
| <b>3 Untersuchungsgut und Methoden .....</b>  | <b>13</b> |
| 3.1 Prospektive Untersuchung von Leichen aus dem laufenden Sektionsbetrieb<br>(Kollektiv A; n=422)..... | 13        |
| 3.1.1 Kollektiv A (n=422), Auswahlkriterien .....   | 13        |
| 3.1.2 Kollektiv A (n=422), Erhobene Daten und Auswertung.....   | 14        |
| 3.2 Retrospektive Untersuchung von Tötungsdelikten (Kollektiv T; n=115) .....                           | 14        |
| 3.2.1 Kollektiv T (n=115), Auswahlkriterien .....   | 14        |
| 3.2.2 Kollektiv T (n=115), Erhobene Daten und Auswertung.....   | 15        |
| 3.3 Prospektive Untersuchung kindlicher Leichen, Kollektiv K (n=12) .....                               | 15        |
| 3.4 Histologische Untersuchungen.....   | 15        |
| 3.4.1 Untersuchungsgut und histologische Aufarbeitung.....  | 15        |
| 3.4.2 Untersuchungstechnik und -kriterien .....   | 16        |
| <b>4. Ergebnisse.....</b>   | <b>18</b> |
| 4.1 Vergleich der Grunddaten der Kollektive A (n=422) und T (n=115) .....                               | 18        |
| 4.2 Häufigkeit von Oberarmeinblutungen, Kollektiv A (n=422).....  | 20        |
| 4.2.1 Oberarmeinblutungen und Geschlecht für Kollektiv A (n=422) .....                                  | 20        |
| 4.2.2 Oberarmeinblutungen und Body-Mass-Index (BMI) für Kollektiv A (n=421) .....                       | 20        |
| 4.2.3 Oberarmeinblutungen und Lebensalter für Kollektiv A (n=422).....                                  | 21        |
| 4.2.4 Oberarmeinblutungen und Todesart für Kollektiv A (n=422) .....                                    | 22        |
| 4.2.5 Oberarmeinblutungen und Todesursachen für Kollektiv A (n=422).....                                | 23        |
| 4.2.6 Oberarmeinblutungen und „Sturzneigung“ für Kollektiv A (n=129).....                               | 24        |
| 4.2.7 Oberarmeinblutungen und Blutungsneigung für Kollektiv A (n=124).....                              | 24        |
| 4.2.8 Oberarmeinblutungen und antemortales Trauma für Kollektiv A (n=422) .....                         | 26        |
| 4.2.9 Oberarmeinblutungen und Pflegemaßnahmen für Kollektiv A (n=42) .....                              | 27        |
| 4.2.10 Oberarmeinblutungen und Sterbeort für Kollektiv A (n=415).....                                   | 28        |
| 4.2.11 Oberarmeinblutungen, Reanimation und Agoniephase für Kollektiv A (n=399)..                       | 28        |

## Inhaltsverzeichnis

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.2.12 | Oberarmeinblutungen in Subkollektiv „Intoxikationen/ suizidales Erhängen“ aus Kollektiv A (n=58) .....               | 30 |
| 4.3    | Morphologische Aspekte einblutungspositiver Fälle des Kollektivs A (n=109) ..  | 31 |
| 4.3.1  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): Größe .....   | 31 |
| 4.3.2  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): Seitigkeit .....  | 32 |
| 4.3.3  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): singular vs. multiple .....   | 32 |
| 4.3.4  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): Drittel- und Viertelverteilung .....                                    | 33 |
| 4.3.5  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): morphologische Typen .....  | 34 |
| 4.3.6  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): Morphologie bei Pflege .....  | 35 |
| 4.3.7  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): farbliches Alter und Pflege .....                                       | 38 |
| 4.3.8  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): Verteilung und Pflege .....   | 40 |
| 4.3.9  | Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=109): Beziehung zu Totenflecken .....  | 42 |
| 4.4    | Häufigkeit von Oberarmeinblutungen, Kollektiv T (n=115) .....  | 42 |
| 4.4.1  | Allgemeine Häufigkeiten in Kollektiv T (n=115) .....   | 42 |
| 4.4.2  | Oberarmeinblutungen und Geschlecht für Kollektiv T (n=115) .....   | 42 |
| 4.4.3  | Oberarmeinblutungen Body-Mass-Index (BMI) für Kollektiv T (n=115) .....  | 43 |
| 4.4.4  | Oberarmeinblutungen und Lebensalter für Kollektiv T (n=115) .....  | 44 |
| 4.4.5  | Oberarmeinblutungen und Todesursache für Kollektiv T (n=115) .....   | 45 |
| 4.4.6  | Oberarmeinblutungen und Tötungsmodus für Kollektiv T (n=115) .....   | 46 |
| 4.4.7  | Oberarmeinblutungen und kriminalistische Tateinordnung in Kollektiv T (n=82) ..                                      | 47 |
| 4.4.8  | Oberarmeinblutungen, Tötungsmodus und stumpfe Tatwerkzeuge für Kollektiv T (n=115) .....                             | 47 |
| 4.4.9  | Oberarmeinblutungen und Täteranzahl für Kollektiv T (n=73) .....   | 48 |
| 4.4.10 | Oberarmeinblutungen, Reanimation, Pflege und Agoniephase für Kollektiv T (n=103/115) .....                           | 48 |
| 4.4.11 | Oberarmeinblutungen in Subkollektiven „besonders komplexer Tatablauf“ (n=12) und „Verbringen der Leiche“ (n=6) ..... | 49 |
| 4.5    | Morphologische Aspekte von Oberarmeinblutungen des Kollektivs T (n=61) ..  | 50 |
| 4.5.1  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Größe .....  | 50 |
| 4.5.2  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Seitigkeit .....   | 51 |
| 4.5.3  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Drittelverteilung .....  | 51 |
| 4.5.4  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Viertelverteilung .....  | 52 |
| 4.5.5  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Verteilung .....   | 53 |
| 4.5.6  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): morphologische Typen .....   | 54 |
| 4.5.7  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=49): farbliches Alter .....   | 55 |
| 4.5.8  | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Beziehung zu Totenflecken .....  | 55 |

## Inhaltsverzeichnis

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 4.5.9      | Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Morphologie bei Abwehrverletzungen..... | 56        |
| 4.6        | Ergebnisse für kindliche Leichen, Kollektiv K (n=12).....                           | 57        |
| 4.7        | Ergebnisse der histologischen Untersuchungen .....                                  | 58        |
| <b>5.</b>  | <b>Diskussion .....</b>   | <b>60</b> |
| <b>6.</b>  | <b>Anhang .....</b>   | <b>69</b> |
| 6.1        | Abkürzungsverzeichnis .....   | 69        |
| 6.2        | Begriffsbestimmungen .....  | 70        |
| 6.3        | Legende zu Gesamtdaten .....  | 70        |
| 6.3.1      | allgemeines Obduktionsgut / Kollektiv A (n=422) und Kinder/ Kollektiv K (n=12)      | 70        |
| 6.3.2      | Tötungsdelikte, Kollektiv T (n=115) .....   | 75        |
| 6.4        | Subkollektive und besondere Fälle .....   | 77        |
| 6.4.1      | Subkollektiv „Verbringen der Leiche“ (n=6) aus Kollektiv T (n=115) .....            | 77        |
| 6.4.2      | Subkollektiv „komplexer Tatablauf“ (n=12) aus Kollektiv T (n=115) .....             | 78        |
| 6.4.3      | besondere Fälle aus Kollektiv A (n=422) .....                                       | 79        |
| <b>7.</b>  | <b>Literaturverzeichnis .....</b>   | <b>81</b> |
| <b>8.</b>  | <b>Tabellen- und Abbildungsverzeichnis .....</b>                                    | <b>84</b> |
|            | Tabellenverzeichnis.....  | 84        |
| <b>9.</b>  | <b>Curriculum vitae .....</b>   | <b>87</b> |
| <b>10.</b> | <b>Publikationen.....</b>   | <b>89</b> |
| 10.1       | Publikationsliste .....   | 89        |
| 10.2       | Anteil an Publikationen.....  | 90        |
| <b>10.</b> | <b>Danksagung .....</b>   | <b>94</b> |
| <b>11.</b> | <b>Eidesstattliche Versicherung .....</b>   | <b>95</b> |

# 1 Abstrakt

## 1.1 Abstrakt, deutsche Sprache

### Einleitung:

Oberarmeinblutungen bei Leichen wecken regelmäßig den Verdacht auf eine „Griffspur“ als mögliche Folge eines Niederhalten, Packens oder Ähnlichen im Rahmen eines Gewaltverbrechens, kommen indes auch im nicht-forensischen Kontext vor.

### Methodik:

Es wurden 422 Fälle des allgemeinen Sektionsgutes und 115 Tötungsdelikte hinsichtlich Häufigkeiten, Morphologie und Einflussfaktoren untersucht.

### Ergebnisse:

Oberarmeinblutungen waren im allgemeinen Sektionsgut häufig (25,8 Prozent), besonders häufig bei bekannten Pflegemaßnahmen wie Umlagerungen, Stützen, Aufrichten, Blutdruckmessung und Schmerzreizprüfung, welche zu 31,0 % im allgemeinen Sektionsgut vorkamen und mit steigendem Lebensalter zunahmen., Oberarmeinblutungen fanden sich jedoch auch bei „atraumatischen“ Subgruppen (Intoxikationen, suizidales Erhängen).

Lokalisation und Morphologie ließen nur eingeschränkte Rückschlüsse hinsichtlich der Entstehung von Oberarmeinblutungen zu. Für Fälle von Pflegemaßnahmen war häufiger ein Mischbild aus offenkundig frischen und offenkundig älteren Oberarmeinblutungen sowie eine weitere Verteilung über die Oberfläche vorhanden, möglicherweise aufgrund wiederholter, über einen längeren Zeitraum durchgeführter variierender Griffe an den Oberarm. Eine allgemein beobachtete Bevorzugung des mittleren Oberarmdrittels war für Pflegemaßnahmen akzentuiert. Klassische „lehrbuchmäßige“ Griffspuren mit Einzelblutung an der Oberarminnenseite (Daumen) und mehreren Blutungen außen waren die Ausnahme.

Im untersuchten Kollektiv fanden sich nur 14 Kinder, von welchen nur eines Oberarmeinblutungen aufwies (Tötungsdelikt).

Bei den Tötungsdelikten lag der Anteil von Oberarmeinblutungen mit 53,0 % deutlich höher als bei allgemeinen Sektionsfällen, auch waren sie häufiger beidseitig zu finden. Überlebte das Opfer den Angriff für mehrere Stunden, so lag der Anteil der Befunde

## Abstrakt

höher, am Ehesten in Folge von Maßnahmen bei Transport, Einlieferung, Bildgebung und Schmerzreizprüfung.

Ein weiterhin erhöhter Anteil von Oberarmeinblutungen zeigte sich bei Raubdelikten, wo eine Eskalation von Bedrohung zu Körperverletzung zu Tötungshandlung angenommen werden konnte. Auch zeigten sich vermehrt Oberarmeinblutungen bei Tötungen durch stumpfe Gewalt sowie bei primär gegen den Kopf gerichteter Gewalteinwirkung.

Eingeschränkte histologische Untersuchungen können zur Abgrenzung einer Oberarmeinblutung gegenüber Artefakten oder dermatologischen Krankheitsbildern sinnvoll sein. Die Abgrenzung nur kurz überlebter Oberarmeinblutung gegen agonal oder auch postmortal entstandene war im verwendeten Setting nicht möglich.

### Schlussfolgerung:

Die klinische Rechtsmedizin mit frühzeitiger Hinzuziehung ist wesentlich zur Unterscheidung tatrelevanter Griffspuren gegenüber solchen infolge von Pflegemaßnahmen.

Zusatzuntersuchungen bei Kindern wären von Interesse, möglicherweise kommt Oberarmeinblutungen hier in höherem Maße ein Hinweischarakter auf Fremdverschulden zu.

Das vorliegende Datenmaterial begründet nicht die Annahme, dass sich Oberarmeinblutungen in den Komplex der Abwehrverletzungen einreihen, obwohl in einzelnen Fällen ein solcher Mechanismus durchaus denkbar erscheint („Bodenkampf“).

## 1.2 Abstrakt, englische Sprache

### Introduction:

Bruises on the upper arm in dead bodies are suspicious of being „grip marks“ as an indicator of violent crime. They are however found in non-forensic cases as well.

### Methods:

422 general forensic autopsy cases and 115 confirmed homicide cases were examined in regarding incidence, morphologic features and influential factors.

### Results:

In general forensic autopsy cases findings were frequent (25,8 %), pronounced in cases of physical care cases with shifting, shoring, supporting or erecting a patient from bed,

## Abstrakt

pain stimulation and blood pressure measurement which 31 % had undergone. Physical care rate increased with age.

A low-trauma subgroup (lethal intoxication, suicidal hanging) showed findings as well.

Site and morphologic features allowed for only limited conclusions regarding the origin of findings. Cases of physical care often showed a mix of obviously fresh as well as aged bruises, with a more extended surface distribution. This might be due to prolonged, repeated trauma by various procedures, nursing or medical. A commonly observed preference for the middle third of the upper arm was accentuated in cases of physical care. Typical "grip marks" with a single bruise on the inner aspect (thumb) and multiple bruises on the lateral aspect (fingers) remained an exception.

The general autopsy group contained only 14 children, with only 1 positive case (homicide).

For homicide cases bruises on the upper arms were significantly more frequent (53%) than in the general autopsy group, bruises were also found more frequently bilaterally. In initially survived assault the incidence was even higher, possibly due to medical treatment such as lifting and shifting for transportation, radiography and pain stimulation.

In robbery cases bruises were also more frequent, with presumable escalation from threat to assault to killing.

An elevated ratio of findings was found in lethal blunt force injury and force primarily directed against the head.

Limited histological examinations can help to distinguish bruises from lividity or dermatological disorders, they failed to distinguish shortly survived bruises from post-mortem or "while dying" bruises.

### Conclusion:

Therefore timely consultation of the forensic pathologist in survived assault is advised.

The data at hand does not support bruises on the upper arm as defensive wounds, even though sometimes it should be considered (e.g. "inflight").

Findings may potentially constitute an indicator for assault, however additional examinations are needed.

## 2 Einleitung

### 2.1 Übersicht

Hämatome als Folgen einer stumpfen Gewalteinwirkung spielen im klinischen Bereich aus *therapeutischer* Sicht eine untergeordnete Rolle, weil sie in der Regel keiner Therapie bedürfen. Hämatome allgemein wurden treffend als "sehr vernachlässigter Zweig der Verletzungen" bezeichnet [38].

Im forensischen Bereich gehören Hämatome bei der Untersuchung Verstorbener und Lebender (Opfer von Gewaltverbrechen) zu den wegweisenden Befunden. In seltenen Fällen können sie sogar (mit-)todesursächlich sein [32]. Die Abwesenheit von Hämatomen schließt eine stumpfe Gewalt jedoch nicht aus [10].

Es sind Prädilektionsstellen beschrieben, z.B. als "Abwehrverletzung" [42], beim BCS [28], als „Tobverletzungen“ bei Kindern [1, 7] oder als Griffspur [4, 22]. Hämatome sind nicht dem Symptomkomplex des SIDS zugeschrieben [20]. Je nach Fragestellung muss die Begutachtung durch entsprechende Untersuchungen erweitert werden [34].

Die als „Griffspuren“ bezeichneten Einblutungen liegen im Allgemeinen im Unterhautfettgewebe (subkutan), teils superficial und lassen sich durch eine Fettgewebspräparation darstellen. Als weitere postmortale Untersuchungsmethoden können Ultraschall, MRT und mit Einschränkungen CT (letzteres mit Kontrastmittel) hilfreich sein. Ultraschall und MRT sind ebenfalls für die Untersuchung von Hämatomen am Lebenden geeignet. Für subkutane Einblutungen werden teils synonym die Begriffe Hämatom, Suffusion und Blutunterlaufung [3], auch Sugillation, hypepidermoidales Hämatom [26] und umgangssprachlich "blauer Fleck" oder "Bluterguss" verwendet. Im angloamerikanischen Raum sind "bruise", vom altenglischen *brysan* bzw. altfranzösischen *brisier/ bruisier* für "quetschen", und "contusion" geläufig [40]. Sie stellen üblicherweise Rhexisblutungen dar. Bei krankhaften Zuständen können über eine Diapedeseblutung oder eine verstärkte/verlängerte Blutung ebenfalls Rhexisblutungen entstehen [41]. Weiterhin ist eine Einblutungsneigung für Kinder und Greise beschrieben [23], anekdotenhaft für übergewichtige Damen [35]. Eine fragliche Einblutungs-*Resistenz* soll bei Profi-Boxern vorliegen [22].

## Einleitung

Die Differenzialdiagnose relevanter Gewaltfolgen gegenüber „Gelegenheitsbefunden“ wird in der rechtsmedizinischen Literatur vorrangig bezüglich der Wundaltersbestimmung abgehandelt.

Hautunterblutungen allgemein können zwar gemustert (durch strukturierte Oberflächen wie Gitter, Fliesen, Fahrzeugteile) oder geformt negativ-abgebildet (z.B. doppelkonturierte Stockschlag-Spur) sein [22, 32], sind in der Regel aber unspezifisch und korrelieren nur grob mit der auslösenden Gewalteinwirkung [4]. Sie müssen schwerkraftbedingt nicht zwingend am Ort der einwirkenden Gewalt erscheinen, dort ggf. mit einer gewissen Latenzzeit [22], weshalb für verschiedene Fragestellungen [18] eine systematische Präparation notwendig ist.

Gelegentlich sind Oberarmblutungen die einzigen äußeren Befunde, die den Verdacht eines Fremdverschuldens erregen, so zum Beispiel beim Sturz aus der Höhe [38]. Gerade beim alten und kranken Menschen ist eine besonders gründliche Untersuchung auf Traumafolgen nötig [8,10]. Bei zwei Fällen des gesichteten Obduktionsgutes gaben Hämatome am Oberarm bei Leichenschau vor Kremation [5] Anlass zur Durchführung einer gerichtlichen Sektion.

Eine Entstehung von Hämatomen z.B. im Rahmen von Pflege- und Hilfestellungsmaßnahmen beim bettlägerigen Patienten [4] muss in Betracht gezogen werden (diagnostische Schmerzreizprüfung, Umlagerungsmaßnahmen). Das postmortale Erzeugen von Hämatomen ist möglich [4, 20] und ist für Oberarmblutungen experimentell nachgewiesen [12]. Eine geringe Blutviskosität ist hierbei vor allem (noch) in der postmortalen Frühphase vorhanden [29]. Einige Autoren fordern eine "extreme Form der Gewalt" [22, 32] für die postmortale Erzeugung.

Die relative und absolute Altersschätzung von Hautunterblutungen „bildet oft geradezu die spezifische Mitte gerichtsärztlichen Wirkens" [12]. Hierbei ist die makroskopische Beurteilung der Farbe bzw. deren zeitlicher Veränderung die einfachste und etablierteste Methode [42], wenngleich "viel weniger präzise, als es Lehrbücher glauben machen" [36]. Auch die Randbegrenzung sowie der makroskopische Aspekt der Hämatomschnittfläche bei Einschnitt kann in der Gesamtschau in Überlegungen zur Altersschätzung einbezogen werden. Farbklassifizierungen und zugeordnete Zeiträume sind in der Literatur inkonsistent. Untersuchungen am Lebenden wie Verstorbenen [6,

## Einleitung

13, 23, 31, 33, 39, 42] sowie bei unterschiedlichen Tierspezies [14-17, 24, 37] lassen in der Summe allenfalls grobe Aussagen zu.

Für die Altersschätzung nach der Farbe ist eine schlechte Inter- und Intra-Untersucher-Übereinstimmung dokumentiert [27], wohl mit durch eine interindividuell variable Wahrnehmung der besonders kritischen Farbe Gelb bedingt [19].

Die Beurteilung von Hautunterblutungen bei fäulnisveränderten Leichen ist besonders anspruchsvoll und nicht immer möglich. Spektrometrische Untersuchungen könnten hier in der Zukunft hilfreich sein [4].

Eine exakte Altersbestimmung mittels Histologie und/oder enzymhistochemischen und biochemischen Untersuchungen erscheint aufgrund der regelhaft ablaufenden Vorgänge angeraten [30], ist jedoch in der Praxis im forensischen Feld mit erheblichen Unsicherheiten und Fallstricken vergesellschaftet [42]. So stellt DiMaio fest: "Consistent microscopic dating of contusions has been found to be impossible." [11]. Dies gilt mit Einschränkungen auch für immunhistochemische Färbungen [42]. In wie fern ein über die Jahre ständig wachsendes Verständnis von Entzündungsvorgängen bei der Wundheilung des lebenden Menschen für sich oder in Kombination mit Methoden wie Nanotechnologie, Genetik und Histologie in der Zukunft zur Frage nach der Überlebenszeit einer Verletzung im forensischen Kontext einen Beitrag leisten kann, wird die Zukunft zeigen [9].

Der Feststellung, bei der Beurteilung möglicher Griffspuren sei eine möglichst große Erfahrung des Untersuchers vonnöten, steht keine größere statistische Erhebung gegenüber. Um die eher breit gestreute Kenntnis auf eine gesicherte Grundlage zu stellen, sollten systematische prospektive Untersuchungen zur Häufigkeit, Herkunft, Differentialdiagnose und Morphologie sog. Griffspuren bei allgemeinen Sektionsfällen durchgeführt, ferner eine große Anzahl von Tötungsdelikten (n=115) separat in Hinblick auf solche Blutungen retrospektiv untersucht werden.

## 2.2 Fragestellung

Es ergeben sich für die vorliegende Untersuchung folgende Fragen:

1. Wie häufig sind Hautunterblutungen an den Oberarmen bei allgemeinen rechtsmedizinischen Sektionsfällen zu finden? Bei welchen Fallgruppen sind sie besonders häufig?
2. Spielen Maßnahmen am (sterbenden) Patienten, Transport und Umlagerung für die Entstehung von Hautunterblutungen an den Oberarmen eine Rolle? Lassen Lokalisation und Morphologie Rückschlüsse auf Entstehungsmechanismen einer vorgefundenen Einblutung am Oberarm zu?
3. Wie häufig sind Hautunterblutungen an den Oberarmen bei Obduktionsfällen von Tötungsdelikten mit intensivem Opfer-Täter-Kontakt?
4. Wie fügen sie sich bei Opfern tätlicher Gewalt in den Tatkontext sowie den Symptomenkomplex der Abwehrverletzung ein?

### **3 Untersuchungsgut und Methoden**

#### **3.1 Prospektive Untersuchung von Leichen aus dem laufenden Sektionsbetrieb (Kollektiv A; n=422)**

##### **3.1.1 Kollektiv A (n=422), Auswahlkriterien**

Im Rahmen einer prospektiven Untersuchung, ausgehend von der Frage nach Einflussfaktoren für die Entstehung von griffspurverdächtigen Einblutungen am Oberarm und deren Häufigkeit, wurden die Obduktionsfälle des laufenden Sektionsbetriebes am Institut für Rechtsmedizin der Freien Universität Berlin sowie des Landesinstitutes für soziale und gerichtliche Medizin Berlin des Zeitraums Oktober 2001 bis März 2002 begutachtet. Zusätzlich wurden Sektionsprotokolle, Ermittlungsakten etc. dieser Fälle zur Informationsgewinnung beigezogen.

Einschluss- und Ausschlusskriterien: Faul- und Brandleichen sowie Leichenteile, zerlegte/ stark verstümmelte Leichen wurden ausgeschlossen. Hinsichtlich verstümmelter Leichen bestand ein gewisser Ermessensspielraum, z.B. in Bezug auf Abtrennung peripherer Körperanteile oder bei isolierter Dekapitation.

Kindliche Leichen (weniger als 14 vollendete Lebensjahre) wurden zwar begutachtet, jedoch getrennt von den übrigen Fällen als separates Kollektiv (Kollektiv K; n=12) ausgewertet (siehe 2.3). Einzelne Fälle entzogen sich aus organisatorischen Gründen der Beurteilung. Eventuelle Unklarheiten wurden mit den Obduzenten abgeklärt.

Von 631 begutachteten Fällen verblieben 434 Fälle (422 Fälle "Kollektiv A", 12 Fälle "Kollektiv K"), welche weiteren Auswertungen unterzogen wurden. Bei nur 6 Fällen der insgesamt verbliebenen 446 Fälle (1,4%) handelte es sich um Opfer eines Tötungsdeliktes.

### **3.1.2 Kollektiv A (n=422), Erhobene Daten und Auswertung**

Es wurden die Daten wie in 6.3.1 erhoben. Wo notwendig, wurden die in den Sektionsprotokollen verwendeten Begrifflichkeiten der jeweiligen Obduzenten übernommen und hinsichtlich der Ausprägung der Oberarmeinblutungen den Bedürfnissen einer kategoriellen Datenerhebung angepasst. Eine Simplifizierung der war Daten unumgänglich. Die Daten wurden zur weiteren Analyse in ein Statistikprogramm (SPSS 11.5 for Windows) übertragen und jeweils einer statistischen Auswertung unterzogen.

## **3.2 Retrospektive Untersuchung von Tötungsdelikten (Kollektiv T; n=115)**

### **3.2.1 Kollektiv T (n=115), Auswahlkriterien**

Es wurde retrospektiv ein Kollektiv mit 115 Opfern von Tötungsdelikten untersucht. Ausgewertet wurden die Sektionsprotokolle, Fotos und weiteres Aktenmaterial.

Aus- und Einschlusskriterien: Die Fälle entstammen den Sektionsfällen des Instituts für Rechtsmedizin der Freien Universität Berlin der Jahre 1983-2004. Eingeschlossen wurden hinreichend fotodokumentierte Todesfälle, die ursächlich (und ohne erhebliche konkurrierende Todesursache) auf fremde Gewalteinwirkung i.S. eines Tötungsdeliktes zurückzuführen waren und intensiven Opfer-Täter-Kontakt aufwiesen. Ausgeschlossen wurden dementsprechend Fälle von Intoxikationen, Verwendung von Fernwaffen, Herbeiführen eines Unfalles u. a., außerdem analog zu Fällen des Kollektivs A (siehe 2.1.1) Leichen mit Verbrennungen, fortgeschrittener Fäulnis, Leichenteile und starke Beeinträchtigung der körperlichen Integrität.

Leichen von Kindern wurden aus Mangel an Vergleichsmaterial sowie einer zu unterstellenden grundsätzlich verschiedenen Tatdynamik [2] *nicht* eingeschlossen.

### **3.2.2 Kollektiv T (n=115), Erhobene Daten und Auswertung**

Es wurden die Sektionsprotokolle, Fotomaterial, polizeiliche Aufzeichnungen und, soweit vorhanden, Informationsquellen anderer Art zur Informationsgewinnung herangezogen. Eine Kategorisierung der Daten, wie in 6.3.2 dargestellt, war vonnöten. Die weitere Aufarbeitung erfolgte analog zu Kollektiv A (2.1.2)

### **3.3 Prospektive Untersuchung kindlicher Leichen, Kollektiv K (n=12)**

Bei Erhebung des Kollektivs A wurden separat 12 Leichen von Personen mit weniger als 14 vollendeten Lebensjahren für das Kollektiv „kindliche Leichen“ ausgewählt (identische Ausschlusskriterien, siehe 2.1.1) und analog zu Kollektiv A ausgewertet (siehe 2.1.2).

### **3.4 Histologische Untersuchungen**

#### **3.4.1 Untersuchungsgut und histologische Aufarbeitung**

Aus organisatorischen Gründen standen nur 49 Proben von Oberarmeinblutungen (47 Fälle) zur Verfügung, von denen 44 Fällen Kollektiv A und in 3 ausgewählten Fällen die Sektionsfällen außerhalb des Untersuchungszeitraumes entstammten. Hautproben aus Kollektiv T standen nicht zur Verfügung.

Die untersuchten Proben wurden ausschließlich dem Hautgewebe einschließlich des subkutanen (s. c.) Fettgewebes entnommen und nach Möglichkeit so gewählt, dass sowohl die randständigen als auch zentralen Bereiche der Blutung erfasst wurden.

Von den entnommenen Gewebeproben wurden histologische Präparate gefertigt.

Sie wurden zunächst in Formalinlösung (4%ig) fixiert. Es erfolgte die Paraffineinbettung mit einem Einbettautomaten (Fabrikat: Shandon Elliot). Die Präparate wurden dann über eine aufsteigende Äthanolreihe (70%/80%/zweimal 90%ig), dreimalig mit Propanol

## Untersuchungsgut und Methoden

und zweimalig mit Xylol entwässert. Danach wurden sie zwei Mal in Paraffin eingebettet.

Nach der Paraffineinbettung wurden je Fall zwischen drei und zehn Präparate im Abstand von ca. 100 Mikrometern angefertigt.

Die angewendete HE-Färbung erfolgte mit der Hämatoxilinfärbung nach MAYER (10 Minuten) und der Eosinfärbung mit Erythrosin (5 Minuten). Die nochmals entwässerten Präparate wurden eingedeckt mit Eukitt. Die Untersuchung erfolgte mit dem Axioplan-Mikroskop von Zeiss Germany ® bei 100-400facher Vergrößerung.

### **3.4.2 Untersuchungstechnik und -kriterien**

Zunächst wurde das gesamte Präparat bei einer 40-fachen Vergrößerung untersucht und alle Blutgefäße durchgesehen. Konnten Leukozyten im Präparat detektiert werden, wurde eine größere (100-400fache) Vergrößerung gewählt, um Einzelheiten zu erfassen.

Bei der lichtmikroskopischen Untersuchung wurden folgende Befunde erhoben:

- Topographie der Einblutung innerhalb der Haut/ Unterhaut. Hierbei wurde differenziert zwischen der Ausprägung der Einblutung innerhalb von Epidermis/Oberhaut, Dermis/Lederhaut, Subkutis/ Unterhaut,
- Dichte der Einblutung in den Abstufungen "disseminiert", „flächig“, „massiv“,
- räumliches Ausmaß der Einblutung in Bezug auf das vorliegende Präparat,
- sichtbare Gefäßschäden,
- Thromben,
- Zellreaktionen (Randständigkeit, Emigration) und Zellart.

Bei im direkten Einblutungsbereich gesichteten Leukozyten (Leukozytentopographie) wurde unterschieden, ob sie vereinzelt oder an mehreren Stellen, innerhalb von Gefäßen oder außerhalb dieser zu finden waren. Offensichtlich ereignisunabhängige Leukozytenansammlungen z.B. als Ausdruck einer vorbestehenden Entzündung

## Untersuchungsgut und Methoden

(Entzündungszellen um Haarfollikel) oder offensichtlich hypostasebedingte Aggregate wurden zwar erfasst, jedoch für die Auswertung verworfen.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Vergleich der Grunddaten der Kollektive A (n=422) und T (n=115)

Nachfolgend (Tabellen 1 und 2) sind allgemeine Häufigkeiten direkt vergleichbarer Grunddaten aus Kollektiv A und Kollektiv T aufgezeigt.

|                             | <b>Kollektiv A (allgemeine Sektionsfälle)</b> | <b>Kollektiv T (Tötungsdelikte)</b> |
|-----------------------------|---|-------------------------------------|
| Fallzahl (n)                | 422   | 115                                 |
| Geschlecht                  | männlich: 60,2% (n=254),                      | männlich: 50,4% (n=58);             |
|                             | weiblich: 39,8% (n=168)                       | weiblich: 49,6% (n=57)              |
| Todesart                    | natürlich: 59,7% (n=252),                     | nicht-natürlich: 100% (n=115)       |
|                             | nicht-natürlich*: 37,4% (n=158)               |                                     |
|                             | unklar: 2,8% (n=12)                           |                                     |
| Befund "Oberarm-einblutung" | " vorhanden": 25,8% (n=109)                   | " vorhanden": 53% (n=61)            |
|                             | „nicht vorhanden“: 74,2% (n=313)              | „nicht vorhanden“: 47% (n=54)       |

**Tabelle 1:** Vergleich von Grunddaten der Kollektive A (n=422) und T (n=115).

\* Von 149 Fällen nicht-natürlicher Todesart entfallen 44,3% (n=66) auf Selbsttötung, 51,7% (n=77) auf Unfall und 4% (n=6) auf Tötung durch fremde Hand.

Die Todesursachen wurden kategorisiert erfasst und in den folgenden Fallzahlen bzw. Prozentanteilen im Kollektiv A (n=422) beobachtet (Tabelle 3).

## Ergebnisse

| Kollektiv                                 |            | Körpergewicht/<br>Kg | Body Mass Index     | Alter |
|---|------------|----------------------|---------------------|-------|
| Kollektiv A<br>(allgemeine Sektionsfälle) | Mittelwert | 71,575               | 25,260 <sup>*</sup> | 59,03 |
|   | Median     | 69                   | 24,490 <sup>*</sup> | 59    |
|   | Minimum    | 32                   | 13,8 <sup>*</sup>   | 18    |
|   | Maximum    | 158                  | 51,6 <sup>*</sup>   | 97    |
| Kollektiv T<br>(Tötungsdelikte)           | Mittelwert | 65,257               | 23,373              | 45,7  |
|   | Median     | 62,5                 | 22,598              | 42    |
|   | Minimum    | 34                   | 13,3                | 14    |
|   | Maximum    | 112                  | 41,6                | 91    |

**Tabelle 2:** Kenndaten der Kollektive A und T bezüglich Körpergewicht, BMI und Sterbealter  
\*In einem Falle aus A nicht zu eruieren (Grunddaten fehlend), in Bezug auf BMI in A (n=421.).

| Todesursache (Kategorie)                                | Häufigkeit | Prozent |
|---|------------|---------|
| Blutverlust (ohne Polytrauma)                           | 24         | 5,7     |
| Intoxikation  | 43         | 10,2    |
| Cerebral (SHT, Insult, Hirntod, Hypoxie, ...)           | 38         | 9       |
| Kardial (MI, Herzinsuffizienz,...)                      | 121        | 28,7    |
| Pulmonal (Pneumonie, LAE, Aspiration, Ertrinken)        | 62         | 14,7    |
| Sepsis, sonst. Infektionen (ohne Pneumonie/ Meningitis) | 13         | 3,1     |
| Polytrauma  | 35         | 8,3     |
| Multipathologisch                                       | 66         | 15,6    |
| Sonstiges   | 8          | 1,9     |
| Unklar  | 12         | 2,8     |
| Gesamt  | 422        | 100     |

**Tabelle 3:** Verteilung von Todesursachen (Kategorie) im Kollektiv A (n=422).

## 4.2 Häufigkeit von Oberarmeinblutungen, Kollektiv A (n=422)

### 4.2.1 Oberarmeinblutungen und Geschlecht für Kollektiv A (n=422)

In Kollektiv A (n=422) fanden sich 168 Frauen (39,8 %) und 254 Männer (60,2 %), siehe Tabelle 4.

| Geschlecht |        | Oberarmeinblutung |           | Gesamt |
|------------|--------|-------------------|-----------|--------|
|            |        | nicht vorhanden   | vorhanden |        |
| Weiblich   | Anzahl | 109               | 59        | 168    |
|            | %      | 64,90%            | 35,10%    |        |
| Männlich   | Anzahl | 204               | 50        | 254    |
|            | %      | 80,30%            | 19,70%    |        |
| Gesamt     |        | 313               | 109       | 422    |

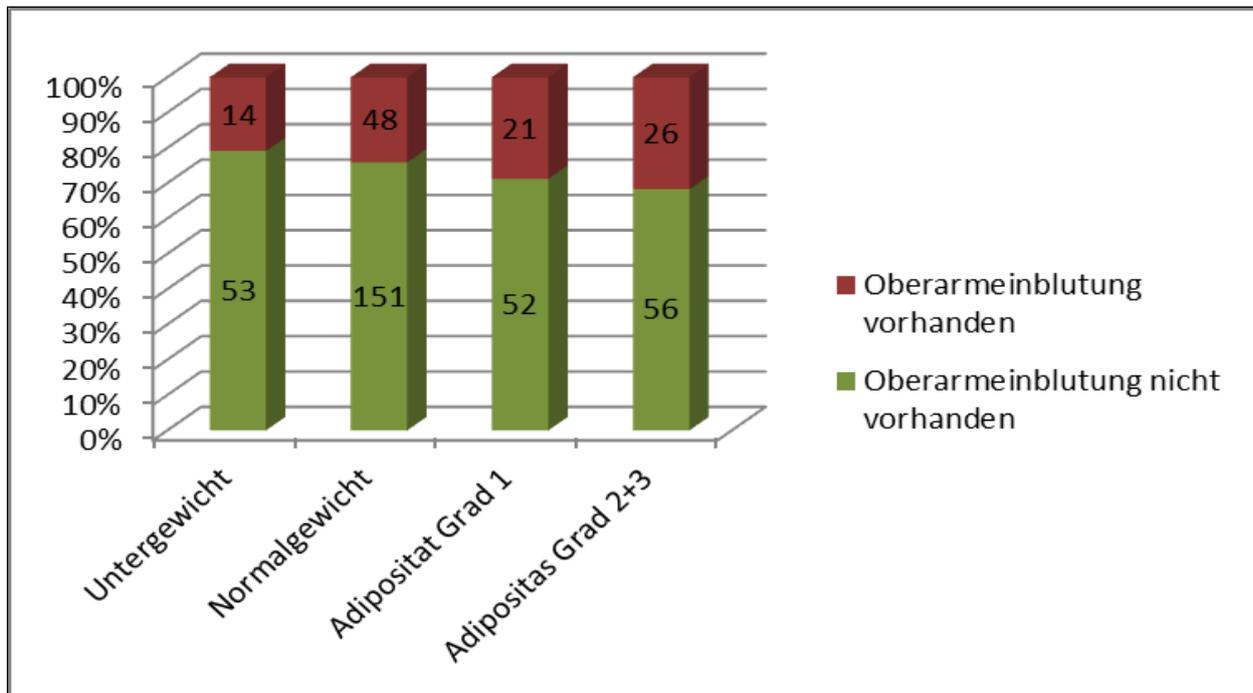
**Tabelle 4:** Geschlecht und Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=422).

Oberarmeinblutungen waren insgesamt bei 25,8% der Fälle, bei Frauen des Kollektivs A in 35% der Fälle und bei Männern nur in 20% der Fälle vorhanden. Dieser Geschlechtsunterschied war statistisch hoch signifikant mit Pearson Chi-Quadrat-Test  $p < 0,001$ .

### 4.2.2 Oberarmeinblutungen und Body-Mass-Index (BMI) für Kollektiv A (n=421)

Es lagen für 421 Fälle Daten vor. Für allgemeine Maßzahlen siehe 3.1. Es erfolgte die übliche Kategorisierung des BMI in Untergewicht, Normalgewicht, Adipositas Grad 1 sowie Adipositas Grad 2 und 3.

## Ergebnisse



**Abbildung 1:** Verteilung von Oberarmeinblutungen für verschiedene Gewichtsklassen des Kollektivs A (n=421).

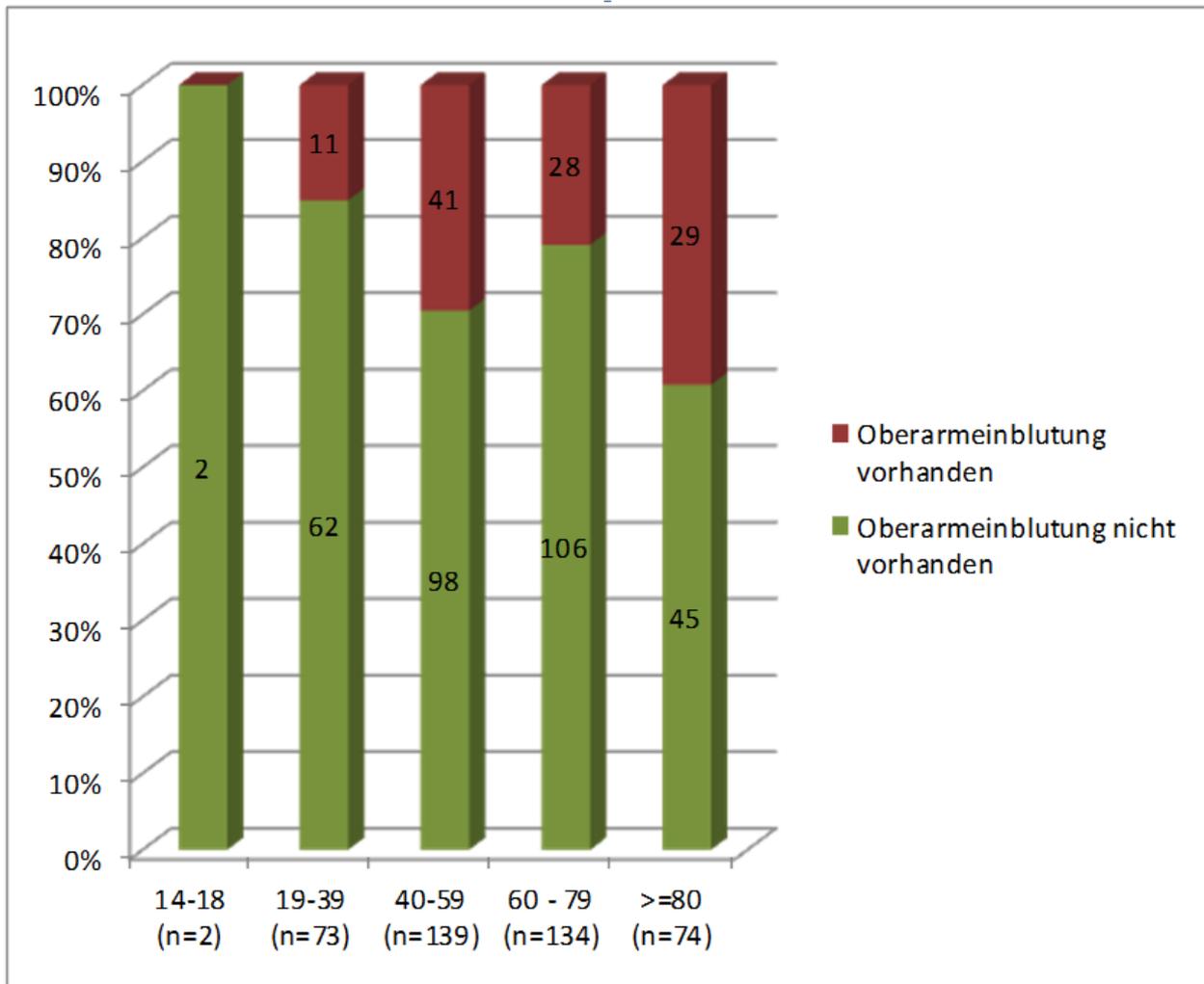
Es fand sich ein Trend der Zunahme von Oberarmeinblutungen (Abbildung 1) mit zunehmender BMI-Klasse, der jedoch nicht statistisch zu belegen war (Chi-Quadrat-Test nach Pearson,  $p=0,398$ ).

### 4.2.3 Oberarmeinblutungen und Lebensalter für Kollektiv A (n=422)

Für allgemeine Maßzahlen der Altersverteilung in Kollektiv A siehe 2.1. In Kollektiv A zeigte sich eine ungleiche Verteilung auf Altersgruppen, insbesondere im greisen Lebensalter ( $\geq 80$  Lebensjahre), wobei 32,1% der Frauen in Kollektiv A (54 von 168 Fällen) dieser Altersgruppe entsprach und nur 7,9 % der Männer des Kollektivs (20 von 254 Fällen).

Insbesondere in der Altersgruppe der 80 Jahre oder älteren Personen traten Oberarmeinblutungen gehäuft auf.

## Ergebnisse



**Abbildung 2:** Fälle des Kollektivs A (n=420) nach Altersgruppen und Oberarmeinblutung.

Für die statistische Auswertung wurden die zwei Fälle der Altersgruppe „14-18 vollendete Lebensjahre“ ausgeschlossen (n=420). Die Oberarmeinblutungen traten in der Altersgruppe „>=80“ gehäuft auf (Abbildung 2), was sich mittels Chi-Quadrat-Test (Pearson) statistisch sichern ließ ( $p=0,03$ ).

### 4.2.4 Oberarmeinblutungen und Todesart für Kollektiv A (n=422)

Die Todesart war im Kollektiv A in 59,7 Prozent (n=252) natürlich, in 37,4 Prozent (n=158) nicht-natürlich und in 2,8 Prozent (n=12) unklar (Tabelle 5).

Anzumerken ist, dass eine nicht-natürliche Todesart nicht mit einer antemortalen Gewalteinwirkung gleichzusetzen ist (z.B. auch Suizid durch Tabletten, Drogentod, Ersticken unter Plastiktüte etc.).

## Ergebnisse

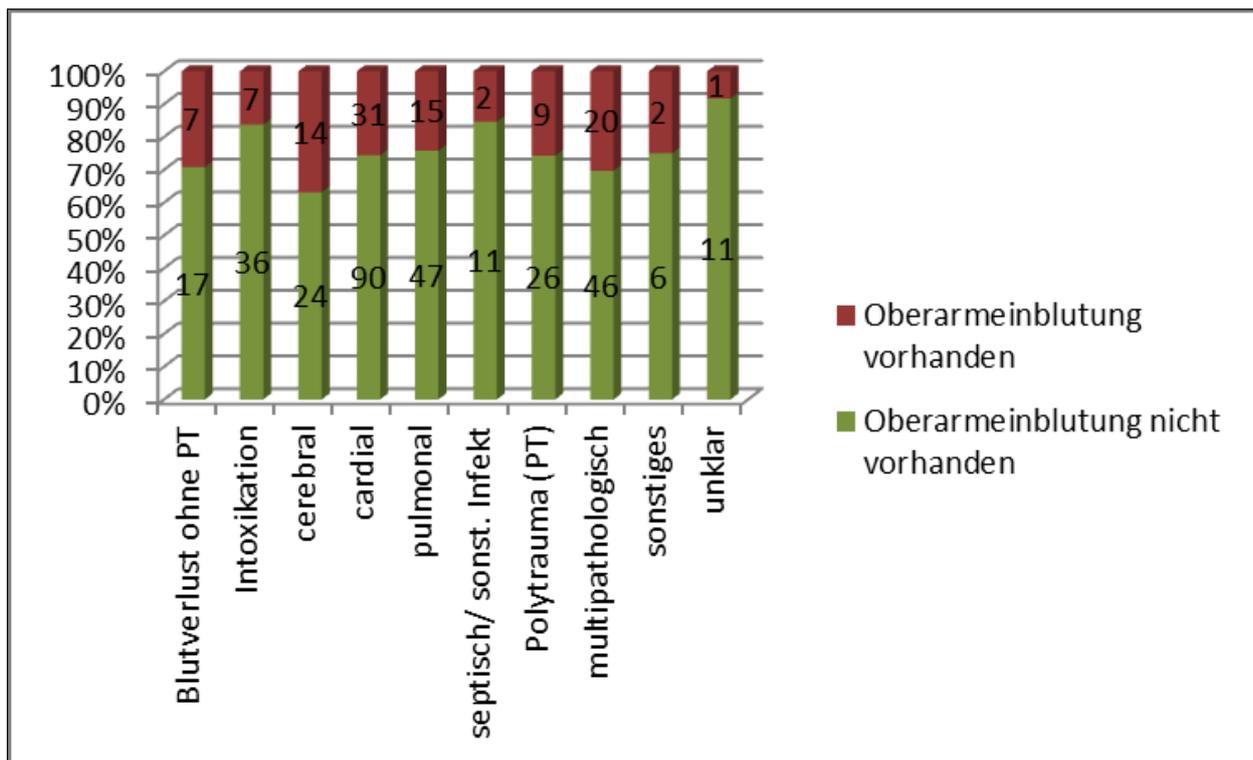
| Todesart                  |          | Oberarmeinblutung |           | Gesamt |
|---------------------------|----------|-------------------|-----------|--------|
|                           |          | nicht vorhanden   | vorhanden |        |
| Natürliche Todesart       | Anzahl   | 184               | 68        | 252    |
|                           | %        | 73,00%            | 27,00%    |        |
| Nicht-natürliche Todesart | Anzahl   | 118               | 40        | 158    |
|                           | %        | 74,70%            | 25,30%    |        |
| Unklare Todesart          | Anzahl   | 11                | 1         | 12     |
|                           | % von UK | 91,70%            | 8,30%     |        |
| Gesamt                    |          | 313               | 109       | 422    |

**Tabelle 5:** Todesart und Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=422).

Von 12 Fällen unklarer Todesart zeigte 1 Fall (8,3 %) eine Oberarmeinblutung. Bei der geringen Fallzahl erübrigt sich jedoch eine statistische Testung.

### 4.2.5 Oberarmeinblutungen und Todesursachen für Kollektiv A (n=422)

Todesursachen wurden kategoriell für alle Fälle aus Kollektiv A erfasst (siehe 6.3.1).



**Abbildung 3:** Todesursachen und Oberarmeinblutungen für Kollektiv A (n=422).

## Ergebnisse

Die cerebral bedingten Todesursachen (SHT, Insult, Hirntod,...) zeigten in 36,8 % Oberarmeinblutungen, die unklaren Todesursachen in nur 8 % Oberarmeinblutungen (Abbildung 3), dies jedoch im Chi-Quadrat-Test (Pearson) nicht statistisch signifikant.

### **4.2.6 Oberarmeinblutungen und „Sturzneigung“ für Kollektiv A (n=129)**

Mögliche Faktoren einer Sturzneigung wurden kategoriell für alle Fälle aus Kollektiv A erfasst (siehe 6.3.1).

Von 129 Fällen des Kollektivs mit expliziten Angaben zu einer solchen Sturzneigung waren „Alkoholismus und Polytoxikomanie“ führend (n=63), gefolgt von „Gangunsicherheit und Fallneigung“ (n=14) und hirnorganischen Krankheitsbildern (n=12). 20 Fälle wiesen mehrere der aufgeführten Risikofaktoren auf. Einzelne Kategorien zeigten gegenüber dem Gesamtkollektiv eine mäßig, jedoch nicht signifikant erhöhte Häufigkeit von Oberarmeinblutungen.

### **4.2.7 Oberarmeinblutungen und Blutungsneigung für Kollektiv A (n=124)**

Für 124 Fälle (29,38 %) des Kollektivs A lagen Informationen über mögliche hämostatische Risikofaktoren im Sinne einer möglichen Blutungsneigung (medizinische Blutverdünnung, Alkoholismus, schwerer Leberschaden) vor. Fälle mit einem der postulierten Risikofaktoren „Blutungsneigung“ zeigten insgesamt einen gegenüber dem Restkollektiv erhöhten Anteil von 29,0 %, bei 36 positiven Fällen von 124 (Tabelle 6). Dies war im Chi-Quadrat-Test (Pearson) nicht signifikant.

## Ergebnisse

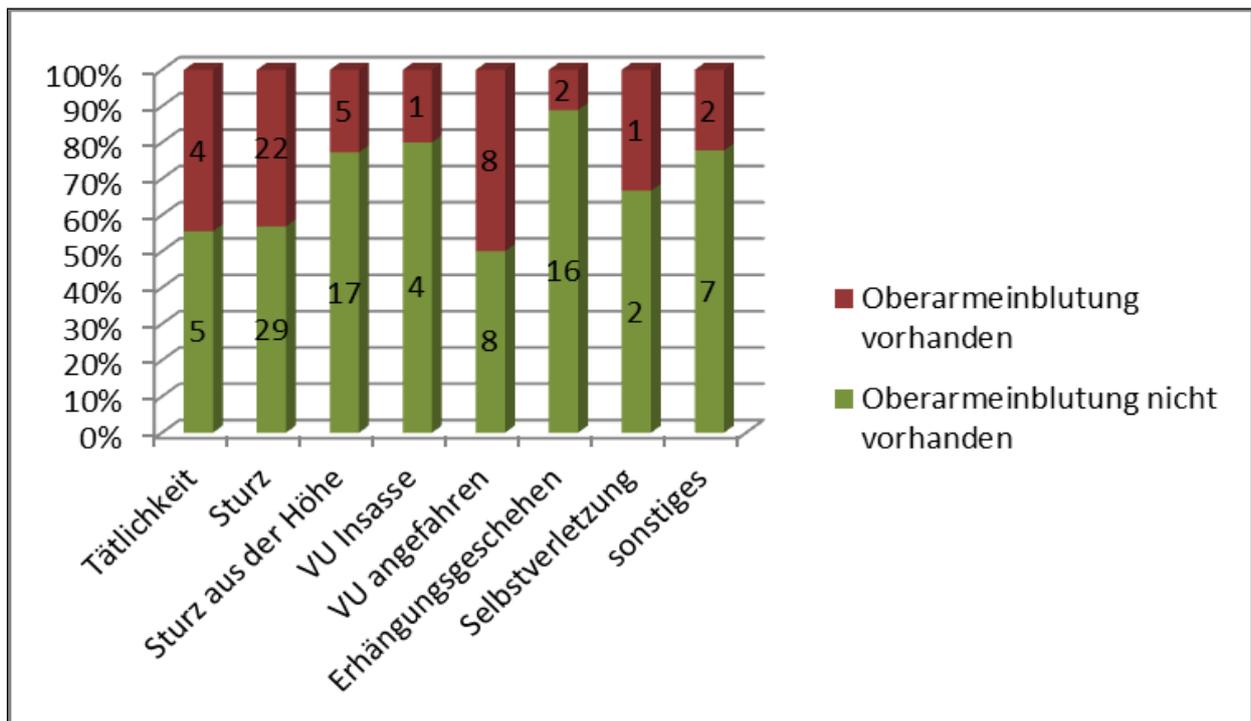
| Risikofaktor -<br>Blutungsneigung |        | Oberarmeinblutung  |                | Gesamt |
|-----------------------------------|--------|--------------------|----------------|--------|
|                                   |        | nicht<br>vorhanden | vorhan-<br>den |        |
| Alkoholismus                      | Anzahl | 47                 | 21             | 68     |
|                                   | %      | 69,10%             | 30,90%         |        |
| sonstiger Lebersch.               | Anzahl | 6                  | 2              | 8      |
|                                   | %      | 75,00%             | 25,00%         |        |
| Anämie                            | Anzahl | 3                  | 0              | 3      |
|                                   | %      | 100,00%            | 0,00%          |        |
| sonst. Bluterkrankr.              | Anzahl | 2                  | 2              | 4      |
|                                   | %      | 50,00%             | 50,00%         |        |
| med.<br>Blutverdünnung            | Anzahl | 6                  | 2              | 8      |
|                                   | %      | 75,00%             | 25,00%         |        |
| Malignom                          | Anzahl | 17                 | 3              | 20     |
|                                   | %      | 85,00%             | 15,00%         |        |
| mehrere Faktoren                  | Anzahl | 7                  | 6              | 13     |
|                                   | %      | 53,80%             | 46,20%         |        |
| Gesamt                            |        | 88                 | 36             | 124    |

**Tabelle 6:** Hämostatische Risikofaktoren und Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=124).

Bei Reduktion der Kategorien auf „gesicherte hämostatische Risikofaktoren“ (n=124) und „nicht gesicherte hämostatische Risikofaktoren“ (n=298) zeigte sich eine Häufung bei Fällen mit gesicherten hämostatische Risikofaktoren, hier zeigten 29 Prozent (n=36) Oberarmeinblutungen, gegenüber 24,5 Prozent (n=73) ohne gesicherte Risikofaktoren. Dies war im Chi-Quadrat-Test (Pearson) nicht statistisch signifikant.

#### 4.2.8 Oberarmeinblutungen und antemortales Trauma für Kollektiv A (n=422)

In 133 Fällen (31,52 %) war in zeitlicher Nähe zum Versterben ein antemortales Trauma beschrieben. Es zeigte sich hierbei eine vermehrte Häufigkeit von Oberarmeinblutungen bei Tötlichkeiten (44 %), Sturz (43 %) und angefahrenen Fußgängern (50 %) (Abbildung 4). Die Ergebnisse waren, bei teils kleinen Fallgruppen, im Chi-Quadrat-Test (Pearson) zwar akzentuiert, jedoch nicht signifikant ( $p=0,156$ ).



**Abbildung 4:** Risikofaktor „ante-mortale Gewalt“ und Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=133).

Bei Reduktion der Kategorien auf „gesicherte“ und „nicht gesicherte“ antemortale Traumatisierung zeigten sich in 33,8 % der Fälle gesicherter und in 22,1 % nicht gesicherter antemortaler Gewalteinwirkung Oberarmeinblutungen, ein statistischer Zusammenhang war im Chi-Quadrat-Test (Pearson) angedeutet, jedoch nicht signifikant ( $p=0,11$ ).

#### 4.2.9 Oberarmeinblutungen und Pflegemaßnahmen für Kollektiv A (n=42)

„Pflegemaßnahmen“, einschließlich medizinische Maßnahmen, längerer Krankenhausaufenthalt, Operationen, Hauskrankenpflege, etc., im Sinne von „gesichert“ und „nicht gesichert“ konnten für 25,8% (n=131) des Kollektivs als „gesichert“ betrachtet werden. Ein Fall (Lebensalter 18) wurde als Ausreißer ausgeschlossen (n=421).

Es zeigte sich eine deutliche Zunahme von Pflegemaßnahmen mit steigendem Lebensalter (Tabelle 7), so lag bei den 19-39jährigen der Anteil gesicherter Pflegemaßnahmen noch bei 21,9 %, für 80jährige oder ältere dann bei 58,1 %.

|                                |        | Alter - Kategorie |       |         |       | Gesamt |
|--------------------------------|--------|-------------------|-------|---------|-------|--------|
|                                |        | 19-39             | 40-59 | 60 - 79 | >=80  |        |
| Pflege<br>"nicht<br>gesichert" | Anzahl | 57                | 115   | 87      | 31    | 290    |
|                                | %      | 78,1%             | 82,7% | 64,9%   | 41,9% |        |
| Pflege<br>"gesichert"          | Anzahl | 16                | 24    | 47      | 43    | 130    |
|                                | %      | 21,9%             | 17,3% | 35,1%   | 58,1% |        |
| Gesamt                         |        | 73                | 139   | 134     | 74    | 420    |

**Tabelle 7:** Pflegemaßnahmen und Lebensalter (Kategorien) für Kollektiv A (n=420).

Hierbei waren für 41,6 % (70 von 168 Fällen) der Frauen Pflegemaßnahmen beschrieben. Im Gegensatz hierzu waren nur bei 24,0% der Männer (61 von 254 Fällen) solche beschrieben. Diese Geschlechtsdiskrepanz zeigte sich statistisch hoch signifikant (Chi-Quadrat-Test (Pearson),  $p < 0,001$ )

Oberarmeinblutungen waren bei Fällen mit gesichert vorliegenden Pflegemaßnahmen in 35,1% aufzufinden, gegenüber 21,6% der Fälle, bei denen Pflegemaßnahmen nicht gesichert waren (Chi-Quadrat-Test (Pearson),  $p = 0,03$ ).

#### 4.2.10 Oberarmeinblutungen und Sterbeort für Kollektiv A (n=415)

Informationen zum Sterbeort waren in 415 Fällen vorhanden (Tabelle 8).

| Versterbeort        |        | Oberarmeinblutung nicht vorhanden | Oberarmeinblutung vorhanden | Gesamt |
|---------------------|--------|-----------------------------------|-----------------------------|--------|
| Krankenhaus         | Anzahl | 54                                | 40                          | 94     |
|                     | %      | 57,4%                             | 42,6%                       |        |
| Öffentlichkeit      | Anzahl | 53                                | 14                          | 67     |
|                     | %      | 79,1%                             | 20,9%                       |        |
| Wohnung/häusl. Umf. | Anzahl | 167                               | 46                          | 213    |
|                     | %      | 78,4%                             | 21,6%                       |        |
| (Pflege-)Heim       | Anzahl | 16                                | 5                           | 21     |
|                     | %      | 76,2%                             | 23,8%                       |        |
| sonstige            | Anzahl | 19                                | 1                           | 20     |
|                     | %      | 95,0%                             | 5,0%                        |        |
| Gesamt              | Anzahl | 309                               | 106                         | 415    |

**Tabelle 8:** Ort des Versterbens und Oberarmeinblutungen (n=415).

Der Versterbeort „Krankenhaus“ wies hierbei eine statistisch hoch signifikante Häufung von Oberarmeinblutungen auf (42,6%), Chi-Quadrat-Test (Pearson) mit  $p < 0,001$ .

Auffällig war, dass sich der Versterbeort (Pflege-)Heim mit in 23,8% vorhandenen Einblutungen kaum von Wohnung/häusliches Umfeld (21,6%) unterschied. Hierbei ist aber anzuführen, dass das letztgenannte Kollektiv (n=21) nur etwa ein Zehntel des erstgenannten betrug (n=213).

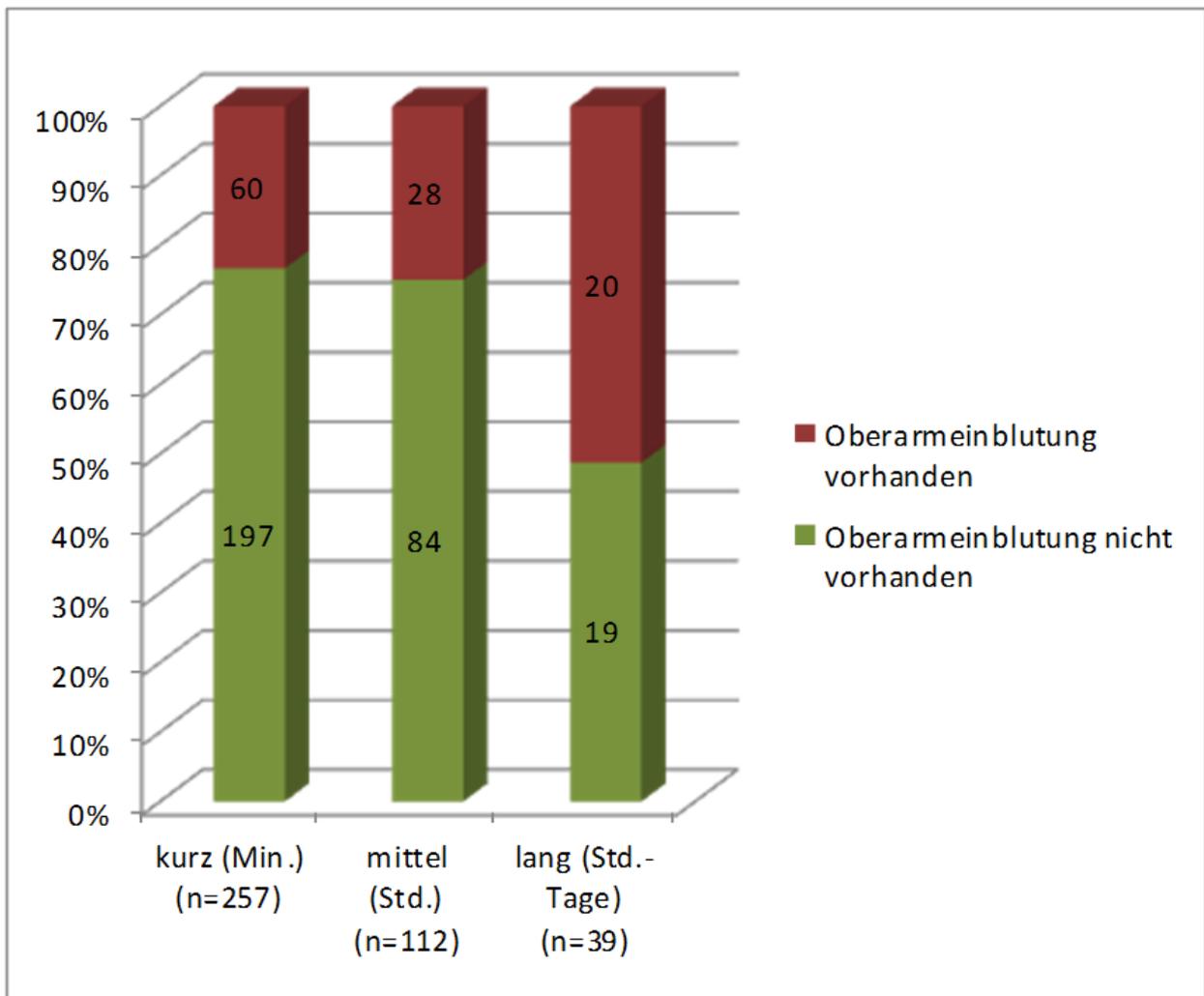
#### 4.2.11 Oberarmeinblutungen, Reanimation und Agoniephase für Kollektiv A (n=399)

Für 399 Fälle (94,5%) aus Kollektiv A lagen Informationen zu Reanimationsmaßnahmen (durchgeführt ja/nein) vor. Der Anteil der Reanimierten davon lag insgesamt bei 32,8 %. Von diesen Reanimierten zeigten 32,4% Oberarmeinblutungen, die nicht reanimierten Personen 33,0% (Chi-Quadrat-Test nicht signifikant).

## Ergebnisse

Reanimationsmaßnahmen wurden mit zunehmendem Lebensalter seltener durchgeführt (Korrelationstest nach Pearson auf Niveau 0,01 (2-seitig) signifikant).

Die Länge der Agoniephase war grob in 408 Fällen (=96,7 %) anhand vorliegender Informationen abschätzbar. Hierbei lag in 63% (n=257) eine kurze Agoniephase, maximal im Minutenbereich, mittlere Länge im Stundenbereich in 27,5% (n=112) und langer Agoniephase im Stunden- bis Tagesbereich in 9,6% (n=39).



**Abbildung 5:** Oberarmeinblutungen nach Länge der Agoniephase für Fälle aus Kollektiv A (n=408).

Eine Häufung von Oberarmeinblutungen bei Fällen mit langer Agoniephase (Abbildung 5) war im Chi-Quadrat-Test (Pearson) hoch signifikant ( $p < 0,01$ ).

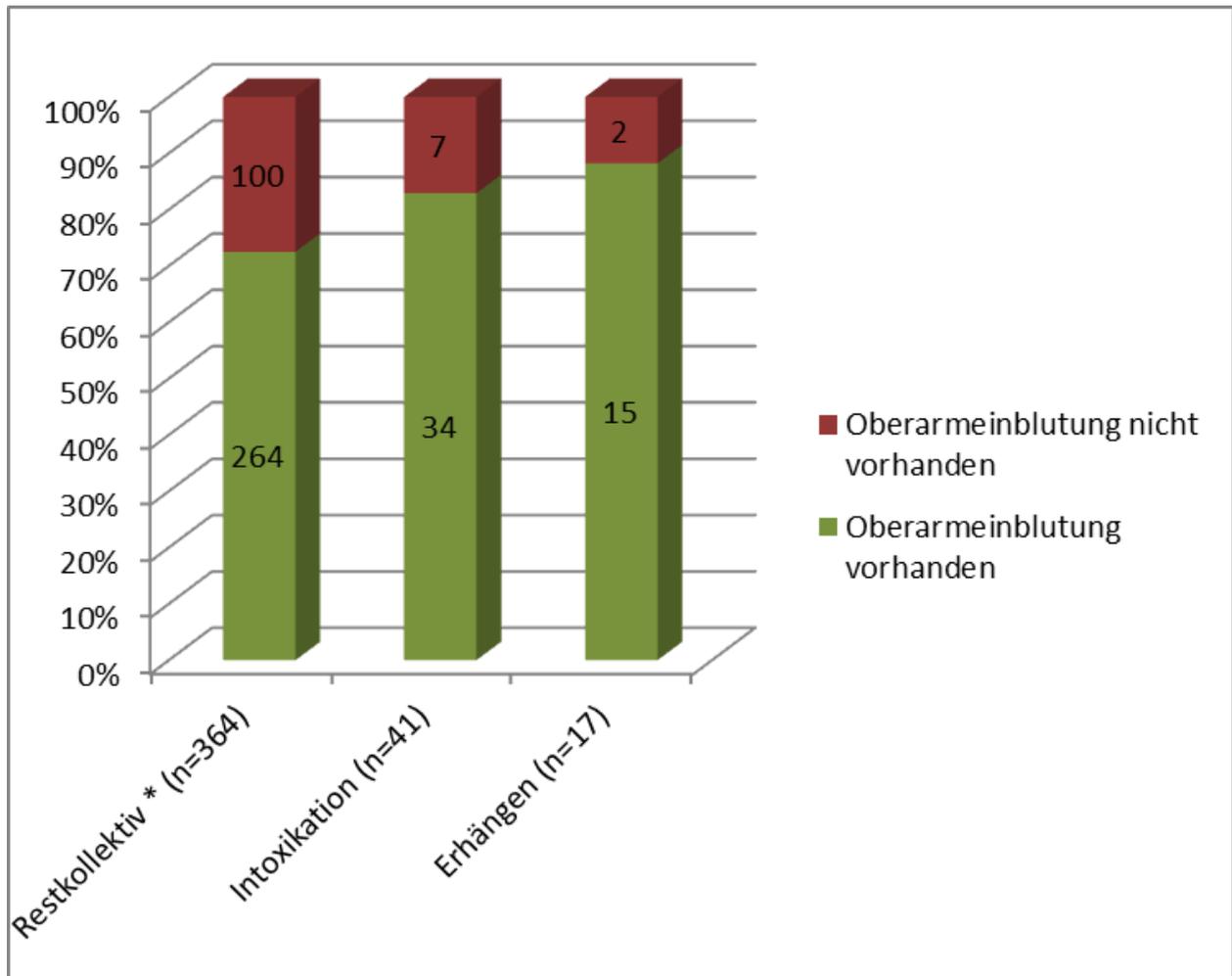
#### 4.2.12 Oberarmeinblutungen in Subkollektiv „Intoxikationen/ suizidales Erhängen“ aus Kollektiv A (n=58)

Es wurden als Teilmenge die tödlich intoxikierten sowie suizidal erhängten Personen des Kollektivs A (n=58) untersucht (Tabellen 9 und Abbildung 6).

| Subkollektiv |        | Oberarmeinblutung |           | Gesamt |
|--------------|--------|-------------------|-----------|--------|
|              |        | nicht vorhanden   | vorhanden |        |
| Intoxikation | Anzahl | 34                | 7         | 41     |
|              | % "    | 82,90%            | 17,10%    |        |
| Erhängen     | Anzahl | 15                | 2         | 17     |
|              | %      | 88,20%            | 11,80%    |        |
| Gesamt       |        | 49                | 9         | 58     |

**Tabelle 9:** Oberarmeinblutungen und Intoxikation /suizidales Erhängen aus A (n=58).

Der Anteil der Reanimierten an Intoxikationen betrug 30,0 %, an den suizidal erhängten 31,3 %, bei einem Reanimationsanteil von 33,2 % am Restkollektiv (ohne statistische Signifikanz).



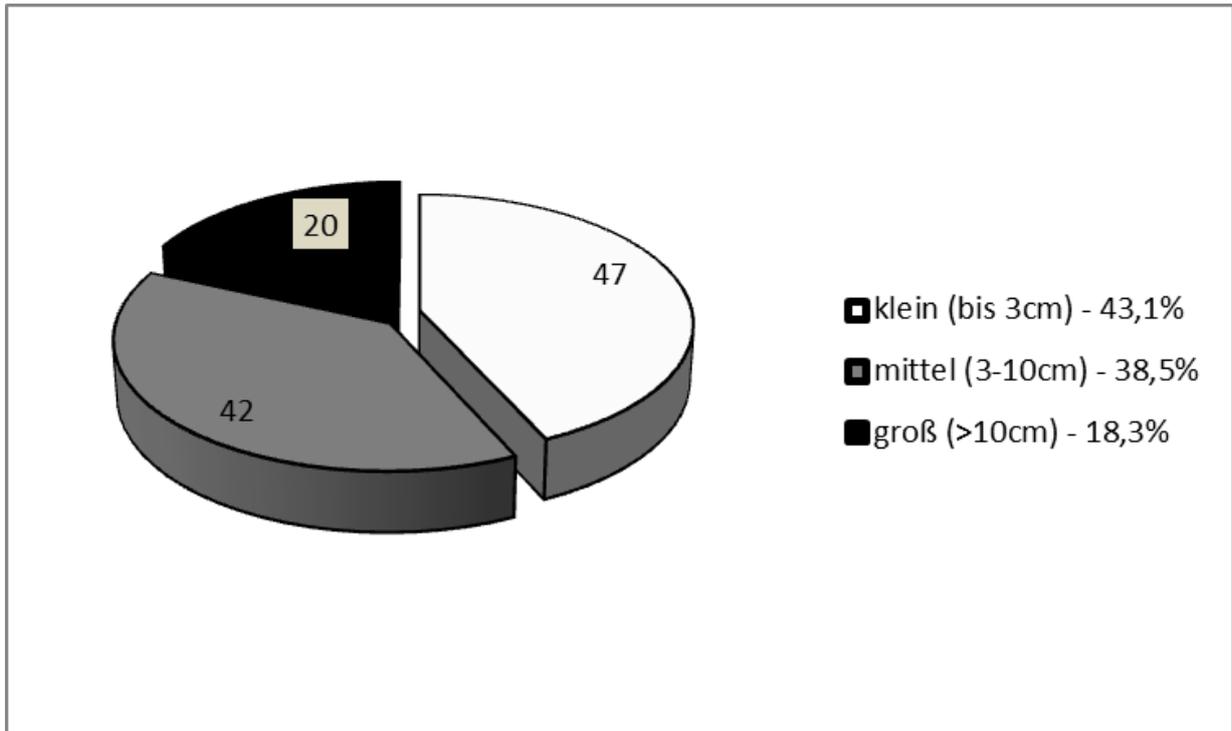
**Abbildung 6:** Oberarmeinblutungen für „Tod nach Intoxikation und suizidalem Erhängen“ aus A (n=58\*).  
 \* Ebenfalls dargestellt das restliche Kollektiv (n=364).

Pflegemaßnahmen waren für keinen Fall der Erhängten (n=17) und nur für 4 von 41 Fällen (9,8 %) der Intoxikierten beschrieben (gegenüber 31% im gesamten Kollektiv A). Die Fälle des Subkollektivs wiesen weniger Oberarmeinblutungen auf als der Rest des Kollektivs A. Dies zeigte sich im Chi-Quadrat-Test (Pearson) akzentuiert, jedoch nicht statistisch signifikant ( $p=0,146$ ), wobei die erwarteten Häufigkeiten teils zu klein waren.

### 4.3 Morphologische Aspekte einblutungspositiver Fälle des Kollektivs A (n=109)

#### 4.3.1 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): Größe

Die maximale Größe von Einzelblutungen wurde für die einblutungspositiven Fälle des Kollektiv A (n=109) in Kategorien erfasst.



**Abbildung 7:** Größenkategorien für Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=109)

Der Großteil von Oberarmeinblutungen in Kollektiv A war klein (bis 3 cm), bzw. von mittlerer Größe (Abbildung 7), in der Summe betrug der Anteil kleiner bis mittelgroßer Hämatome 81,7 %.

#### **4.3.2 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): Seitigkeit**

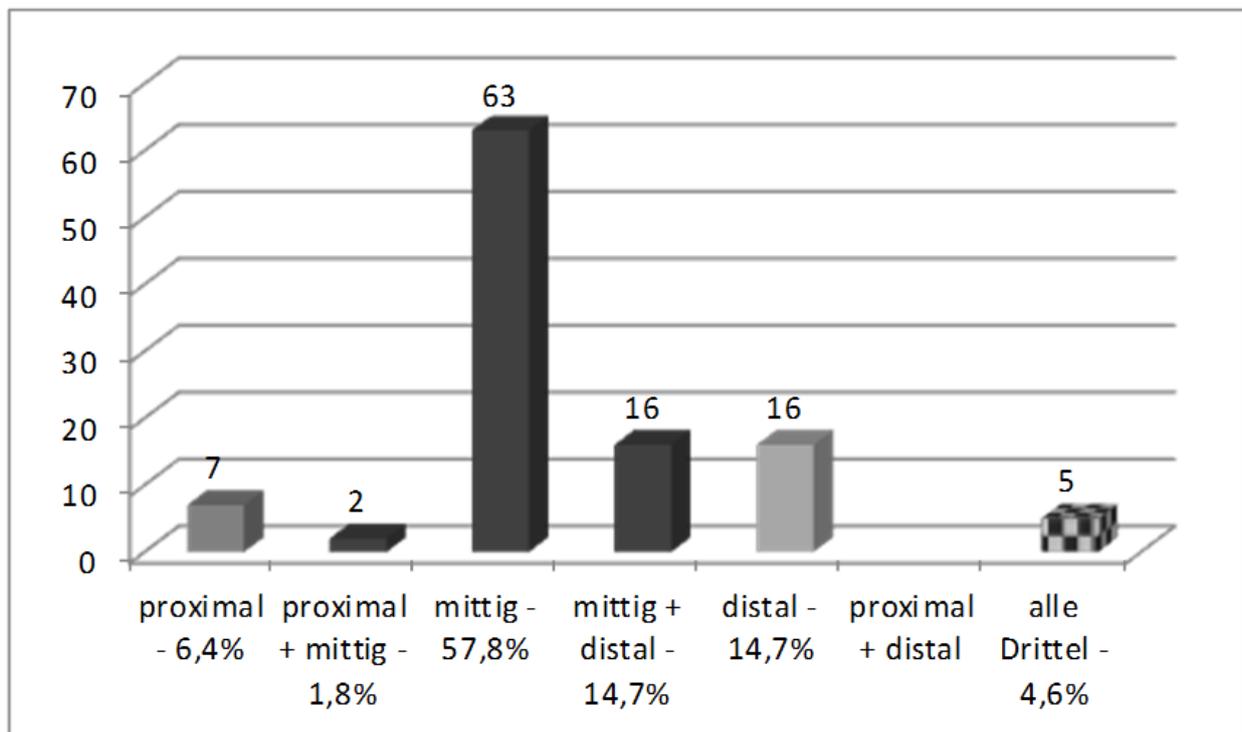
Für einblutungspositive Fälle aus Kollektiv A (n=109) zeigte sich eine ausgewogene Verteilung auf beide Seiten (nur links 42,2%, nur rechts 36,7%, beidseits 21,1%).

#### **4.3.3 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): singulär vs. multiple**

Es wurde erfasst, ob es sich bei einblutungspositiven Fällen des Kollektivs A (n=109) um singuläre oder multiple Oberarmeinblutungen handelte. Es zeigte sich ein annähernd ausgeglichenes Verhältnis von singulären (52,3 %) zu multiplen Oberarmeinblutungen (47,7%) in Kollektiv A (n=109).

#### 4.3.4 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): Drittel- und Viertelverteilung

Die Oberarmregion wurde für die Betrachtung der Lokalisation von Einblutungen longitudinal in Drittel (proximal, medial, distal) und zirkumferenziell in Viertel (lateral, medial, anterior, posterior) aufgeteilt, wobei sich hier kleine Fallgruppen ergaben. Bezüglich der Einteilung der Oberfläche in Quer- und Längsachse siehe 6.3.1, Abbildung 27 und 28.



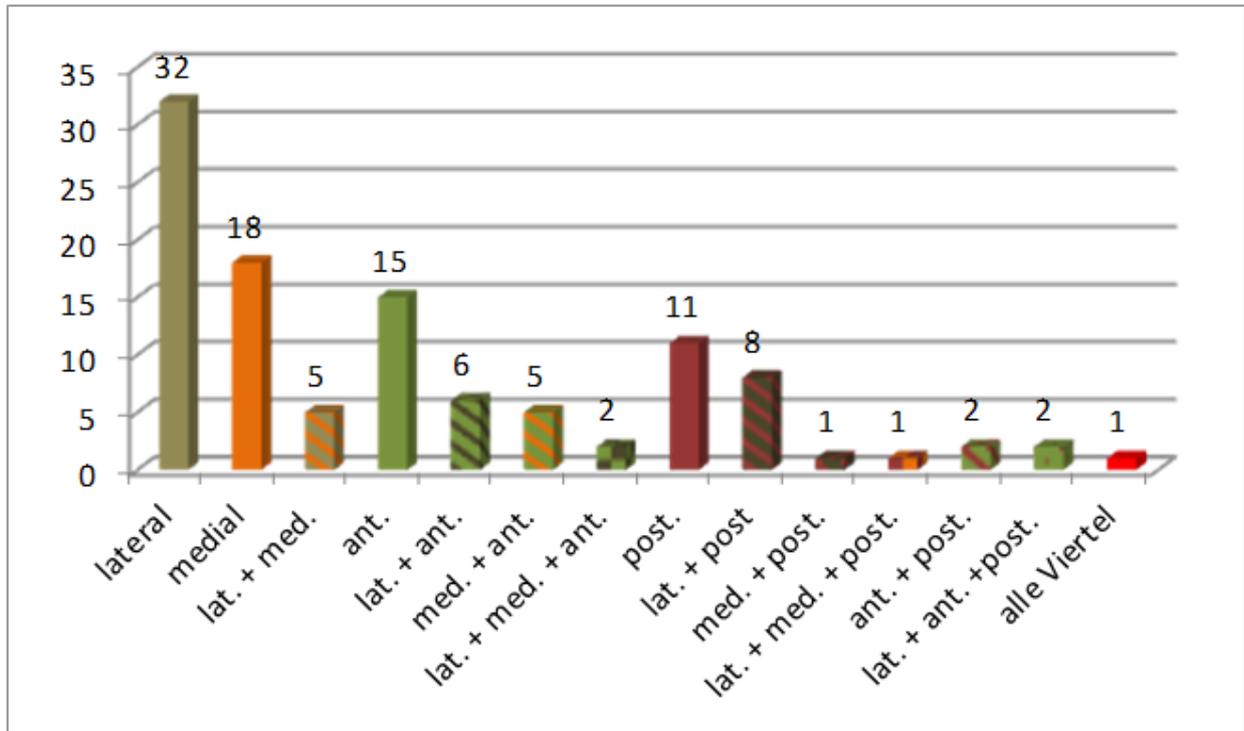
**Abbildung 8:** Betroffene Oberarmdrittel bei 109 einblutungspositiven Fällen aus Kollektiv A.

Bezüglich der longitudinalen Verteilung waren nur 7 Fälle (6,4 Prozent) ausschließlich im proximalen Drittel und 16 Fälle (14,7 Prozent) ausschließlich im distalen Drittel gelegen. Der überwiegende Teil war ausschließlich im medialen Drittel lokalisiert (63 Fälle, 57,8 Prozent) bzw. von hier aus übergehend auf proximal oder distal (18 Fälle, 16,5 Prozent). In 5 Fällen (4,6 Prozent) waren sämtliche Drittel betroffen (Abbildung 8).

Bezüglich der queren Verteilung über den Oberarm zeigten sich die meisten Oberarmeinblutungen im lateralen Viertel, gefolgt vom medialen, anterioren und posterioren Viertel. Die für „klassische Griffspuren“ zu erwartende Kombination von Einblutungen an der Innenseite (Daumen) und Außenseite (Finger) war mit 5 Fällen (4,6

## Ergebnisse

%) insgesamt *selten*. Seitliche Anteile waren in 29,3 % (32 von 109 Fällen) exklusiv betroffen, in insgesamt 49,5 % der Fälle (54 von 109 Fällen) war die Oberarmaußenseite bzw. das laterale Viertel mit betroffen (Abbildung 9).

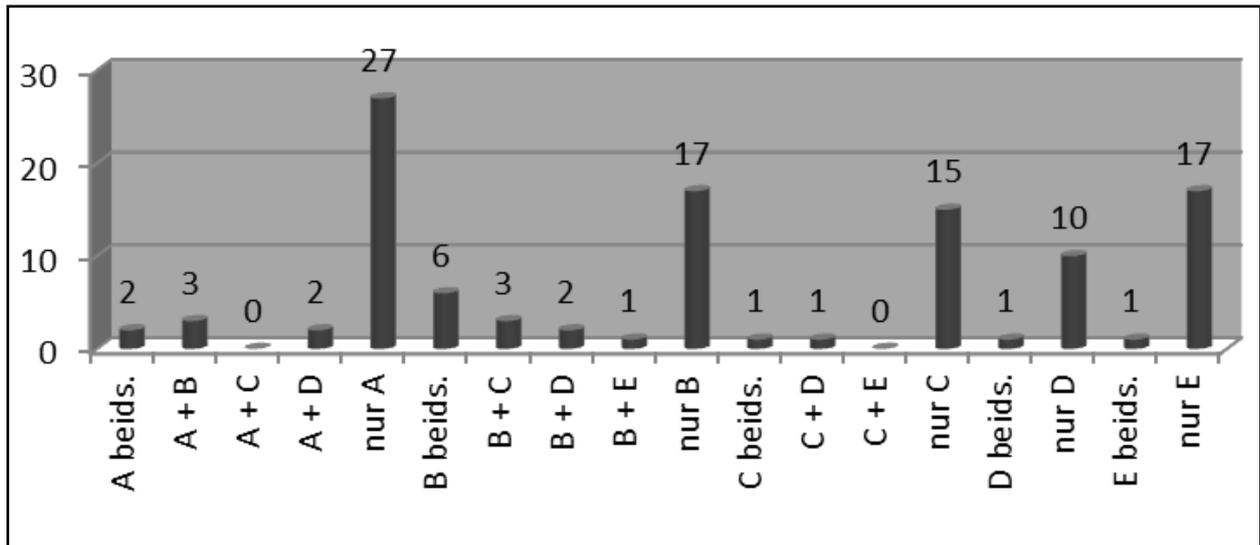


**Abbildung 9:** Betroffene Oberarmviertel (lateral, medial, anterior, posterior) für einblutungspositive Fälle des Kollektivs A (n=109).

### 4.3.5 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): morphologische Typen

Es erfolgte eine Einteilung in Einblutungstypen (siehe 6.3.1, Abbildung 27).

## Ergebnisse



**Abbildung 10:** Schematische Einordnung von Blutungstypen einblutungspositiver Fälle aus Kollektiv A (n=109).

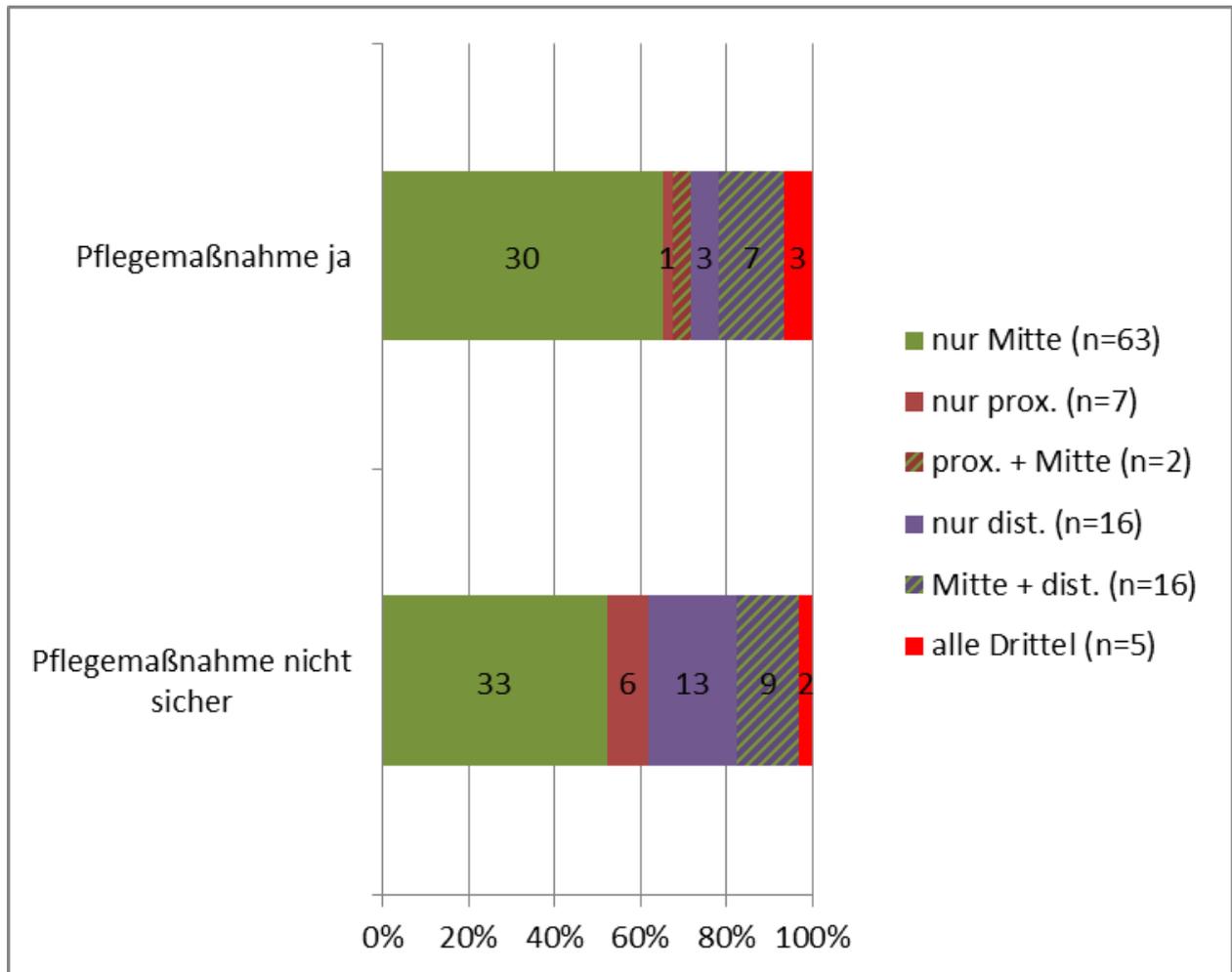
In insgesamt 78,9 Prozent der einblutungspositiven Fälle aus Kollektiv A waren Einblutungen nur an einem Arm gelegen, wobei 63,3% der Fälle einer ausschließlich einseitigen Ausprägung der Blutungstypen A bis D entsprachen und 15,6% einseitigen Blutungen vom Mischtyp E. Bei insgesamt 40,3% der Blutungen handelte es sich um Einzelblutungen von kleiner (Typ A) oder mittelgroßer Ausprägung (Typ C), siehe Abbildung 10.

Bezüglich *beidseitiger Einblutungen* war die Kombination „mehrere kleinere Einblutungen“ (Typ B) an beiden Armen mit 6 Fällen (= 5,5 % der einblutungspositiven Blutungen aus Kollektiv A) etwas gehäuft, jedoch aufgrund der geringen Fallzahl nicht nach den üblichen Methoden statistisch auf Signifikanz zu überprüfen (siehe 6.3.1, Abbildung 27).

### **4.3.6 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): Morphologie bei Pflege**

Es erfolgte eine Untersuchung einblutungspositiver Fälle *mit* beschriebenen Pflegemaßnahmen gegenüber solchen *ohne* beschriebene Pflegemaßnahmen des Kollektivs A nach morphologischen Kriterien. Bezüglich der Einteilung der Oberfläche in Quer- und Längsachse siehe 6.3.1, Abbildungen 27 und 28.

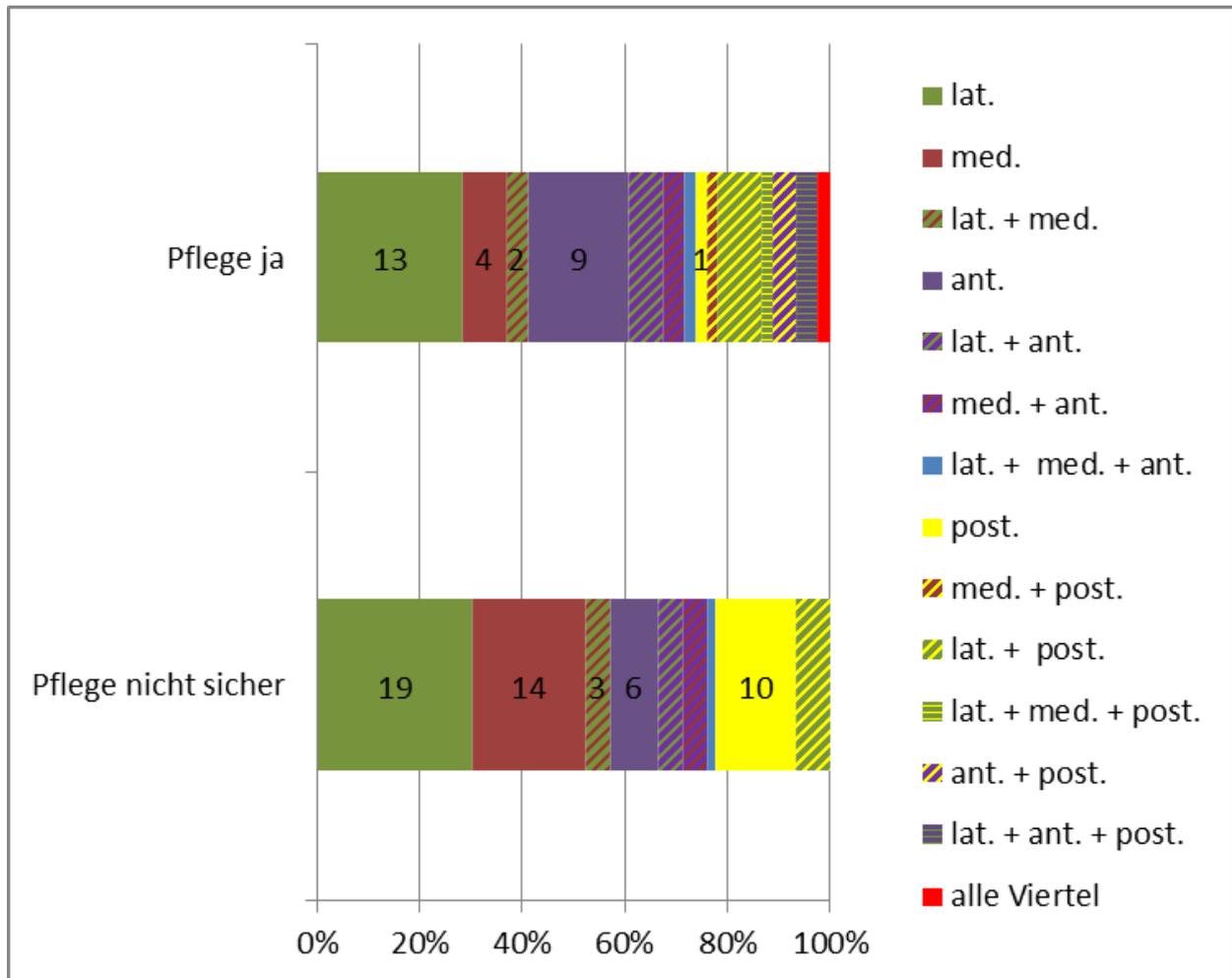
## Ergebnisse



**Abbildung 11:** Oberarmeinblutungen in der Verteilung nach Oberarmdritteln (prox., Mitte, dist., Kombinationen) und Pflegemaßnahmen in Kollektiv A (n=109).

Fälle *ohne* stattgehabte Pflegemaßnahmen zeigten häufiger Oberarmeinblutungen isoliert innen- und rückseitig (im medialen Viertel und isoliert im posterioren Viertel). Fälle *mit* stattgehabten Pflegemaßnahmen zeigten häufiger Oberarmeinblutung isoliert vorderseitig/anterior und als Kombination in mehreren Vierteln, dies jedoch ohne statistische Signifikanz im Chi-Quadrat-Test (Abbildung11).

## Ergebnisse



**Abbildung 12:** Pflegemaßnahmen (nicht sicher / Ja) und Ausprägung von Oberarmeinblutungen an Oberarmdritteln in Kollektiv A (n=109).

Bezüglich der longitudinalen Ausprägung in Oberarmdritteln (proximal, medial, distal) zeigten Fälle *ohne* stattgehabte Pflegemaßnahmen häufiger Oberarmeinblutungen isoliert im distalen Drittel und isoliert im proximalen Drittel.

Fälle *mit* stattgehabten Pflegemaßnahmen zeigten häufiger Oberarmeinblutungen isoliert im medialen Drittel sowie in Kombination im proximalen und distalen Drittel (Abbildung 12).

#### 4.3.7 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): farbliches Alter und Pflege

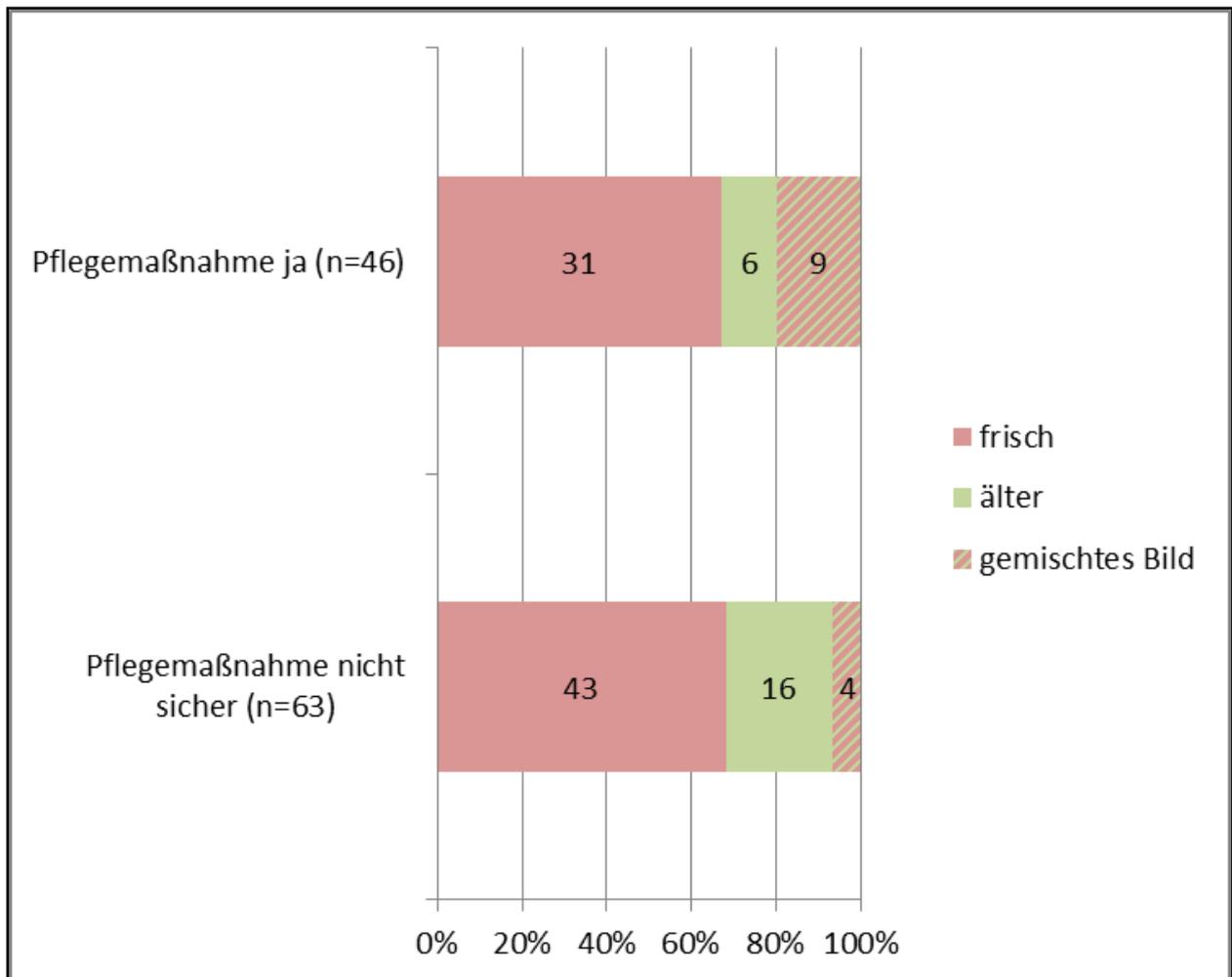
Mehr als zwei Drittel der 109 einblutungspostiven Fälle (67,9%) aus Kollektiv A zeigte ein makroskopisch frisches Erscheinungsbild (Tabelle 10).

| makroskopisches Alter | Häufigkeit | Prozent |
|-----------------------|------------|---------|
| frisch                | 74         | 67,9    |
| älter                 | 22         | 20,2    |
| gemischtes Bild       | 13         | 11,9    |
| Gesamt                | 109        | 100     |

**Tabelle 10:** Makroskopisches (farbliches) Alter für Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=109).

Es wurde weiterhin das makroskopisch anhand der Farbgebung grob zu schätzende Hämatomalter bezüglich gesicherter bzw. nicht gesicherter Pflegemaßnahmen untersucht.

## Ergebnisse

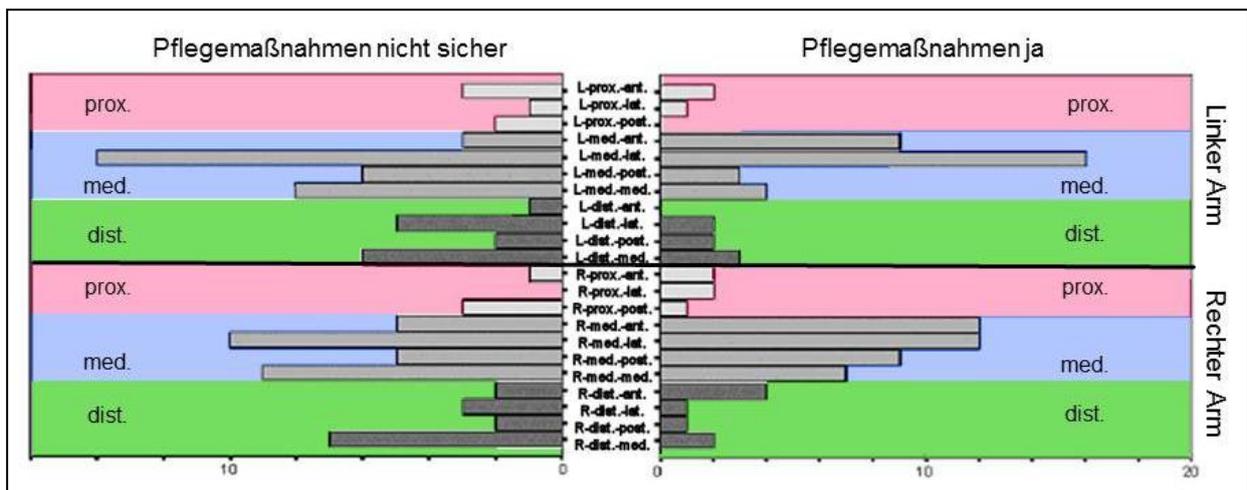


**Abbildung 13:** Makroskopisches (farbliches) Blutungsalter und Pflege, für einblutungspositive Fälle aus Kollektiv A (n=109).

Der Anteil von makroskopisch anhand der Farbgebung „frisch“ imponierenden Oberarmeinblutungen war für Fälle ohne und mit bekannten Pflegemaßnahmen etwa gleich groß (67% bzw. 68 %). Jedoch war bei Fällen mit Pflegemaßnahmen häufiger ein Mischbild aus frischen und älteren Einblutungen vorhanden (20 %), während ein solches Bild bei Fällen ohne Pflegemaßnahmen selten war (6%) und hier häufiger (25 %) ausschließlich bereits älter erscheinende Einblutungen vorkamen (Abbildung 13). Dies zeigte sich im Chi-Quadrat-Test (Pearson) nicht signifikant ( $p=0,52$ ).

### 4.3.8 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv A (n=109): Verteilung und Pflege

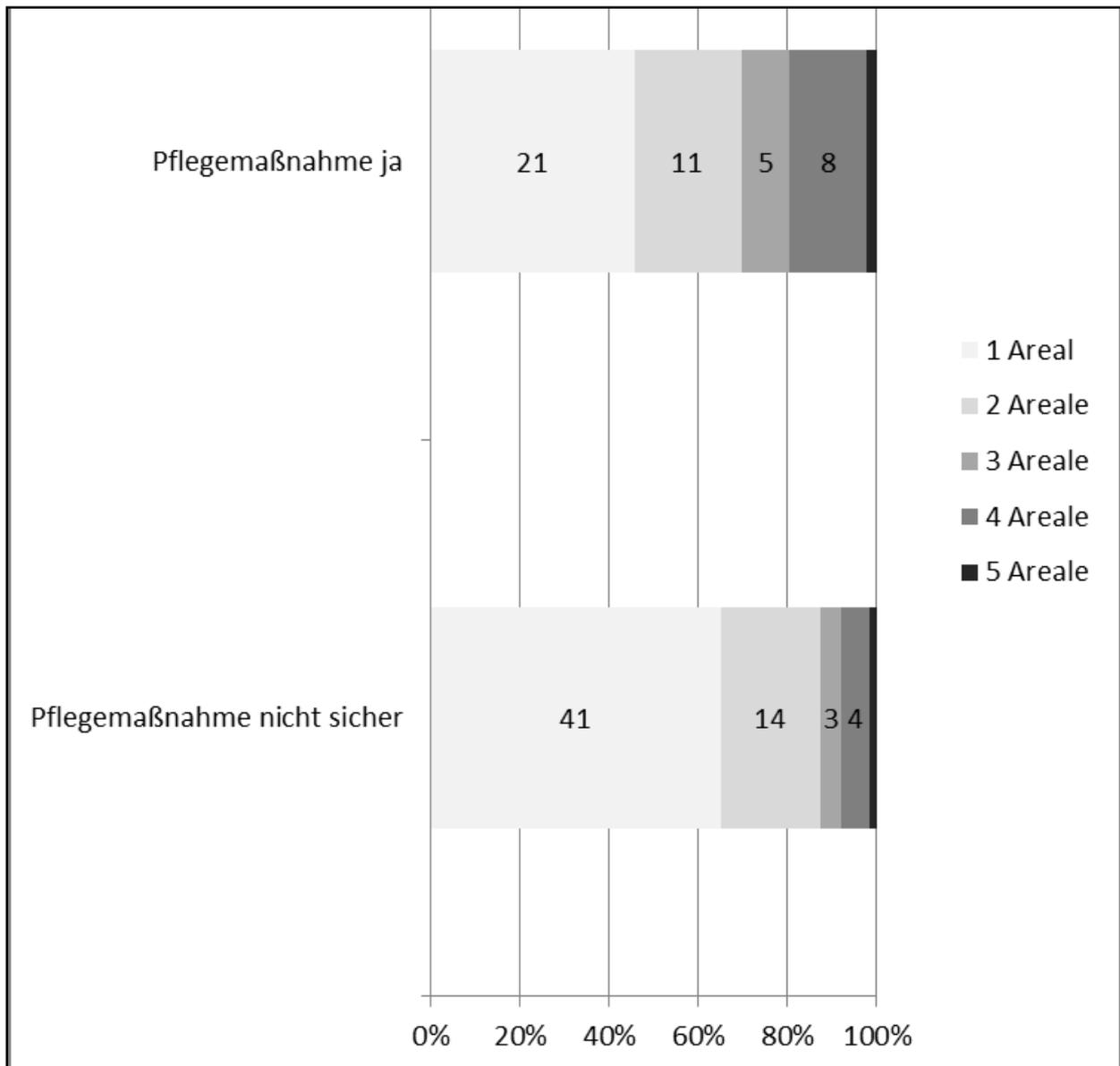
Im folgenden Diagramm (Abbildung 14) sind die Summen der vorgefundenen Einblutungen in Areale (Drittel, Viertel, Seitigkeit) für Fälle mit und ohne Pflegemaßnahmen aufgetragen. Hierbei waren Mehrfachnennungen möglich. Siehe auch 6.3.1, Abbildung 27 und 28.



**Abbildung 14:** Oberarmeinblutungen in Kollektiv A: Pflegemaßnahmen und Verteilung auf Segmente. **Links:** keine bekannten Pflegemaßnahmen (n=63); **rechts:** Pflegemaßnahmen bekannt (n=46).

Bei Fällen unter Einfluss von Pflegemaßnahmen waren Einblutungen häufiger beidseitig vorzufinden. Nur einseitige Unterblutungen zeigten, sowohl *mit* als auch *ohne* Pflegemaßnahmen, keine statistisch signifikante Bevorzugung einer bestimmten Seite. Diese Beobachtungen waren jedoch im Pearson Chi-Quadrat-Test nicht signifikant.

## Ergebnisse



**Abbildung 15:** Summe betroffener Areale und Pflege für einblutungspositive Fälle aus Kollektiv A (n=109).

Einblutungspositive Fälle *mit* gesicherten Pflegemaßnahmen in der Vorgeschichte zeigten in 54 % der Fälle mehr als ein eingeblutetes Areal, im Gegensatz zu nur 35 % der Fälle *ohne* gesicherte Pflegemaßnahmen in der Vorgeschichte. Hierbei waren insbesondere Fälle mit 3, 4 oder gar 5 unterblutete Areale bei einblutungspositiven Fällen mit Pflegemaßnahmen weitaus stärker vertreten (Abbildung 15). Im Chi-Quadrat-Test (Pearson) war dies auffällig (Niveau 0,189), jedoch nicht statistisch signifikant.

### 4.3.9 Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=109): Beziehung zu Totenflecken

Von 109 einblutungspositiven Fällen des Kollektivs A waren bei 29 Fällen (=26,6 %) Hämatome zumindest teilweise im Bereich vorhandener Leichenflecken gelegen. 80 Fälle (=73,4 %) zeigten keine räumliche Beziehung zu Leichenflecken. Die überwiegende Verteilung von Leichenflecken im Kollektiv entsprach einer Rückenlage.

## 4.4 Häufigkeit von Oberarmeinblutungen, Kollektiv T (n=115)

Oberarmeinblutungen waren bei 61 Fällen (53%) vorhanden.

### 4.4.1 Allgemeine Häufigkeiten in Kollektiv T (n=115)

Für allgemeine Häufigkeiten von Geschlecht, Alter und BMI siehe „vergleichende Darstellung“ (3.1).

### 4.4.2 Oberarmeinblutungen und Geschlecht für Kollektiv T (n=115)

Die Geschlechterverteilung im Kollektiv T war annähernd ausgeglichen mit 49,6% Frauen (n=57) und 50,4% Männer (n=58) (Tabelle 11).

| Geschlecht |                | Oberarmeinblutung |           | Gesamt |
|------------|----------------|-------------------|-----------|--------|
|            |                | nicht vorhanden   | vorhanden |        |
| weiblich   | Anzahl         | 20                | 37        | 57     |
|            | % von weiblich | 35,10%            | 64,90%    |        |
| männlich   | Anzahl         | 34                | 24        | 58     |
|            | % von männlich | 58,60%            | 41,40%    |        |
| Gesamt     |                | 54                | 61        | 115    |

**Tabelle 11:** Geschlecht und Oberarmeinblutungen für Kollektiv T (n=115).

## Ergebnisse

Im Gesamtkollektiv T fanden sich Oberarmeinblutungen in 53,0%, hierbei gehäuft beim weiblichen Geschlecht (64,9% gegenüber 41,4 % der Männer), was im Chi-Quadrat-Test (Pearson) jedoch nicht signifikant war ( $p=0,11$ ).

### 4.4.3 Oberarmeinblutungen Body-Mass-Index (BMI) für Kollektiv T (n=115)

Es zeigte sich eine inhomogene Häufigkeitsverteilung von Oberarmeinblutungen innerhalb verschiedener Körpergewichtskategorien des Kollektivs T (n=115).

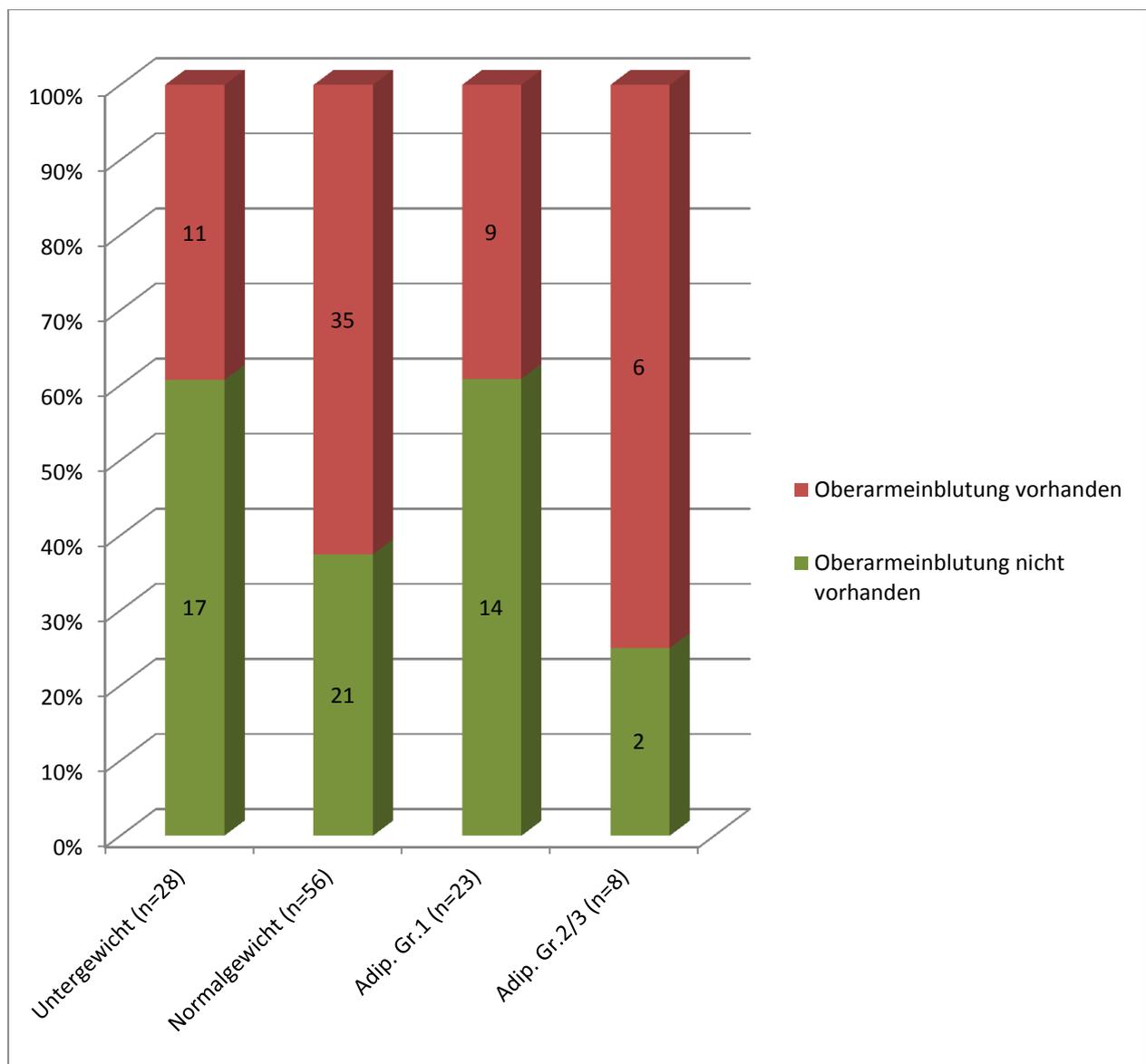


Abbildung 16: BMI-Kategorie und Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=115).

## Ergebnisse

Festgestellte Unterschiede (Abbildung 16) unter den Kategorien waren im Chi-Quadrat-Test (Pearson) nicht signifikant.

### 4.4.4 Oberarmeinblutungen und Lebensalter für Kollektiv T (n=115)

Es zeigte sich eine inhomogene Häufigkeitsverteilung von Oberarmeinblutungen innerhalb verschiedener Alterskategorien des Kollektivs T (n=115).

| Kategorie<br>Lebensalter |             | Oberarmeinblutung  |                | Gesamt |
|--------------------------|-------------|--------------------|----------------|--------|
|                          |             | nicht<br>vorhanden | vorhan-<br>den |        |
| 14-18                    | Anzahl      | 2                  | 2              | 4      |
|                          | % von 14-18 | 50,00%             | 50,00%         |        |
| 19-39                    | Anzahl      | 25                 | 23             | 48     |
|                          | % von 19-39 | 52,10%             | 47,90%         |        |
| 40-59                    | Anzahl      | 16                 | 22             | 38     |
|                          | % von 40-59 | 42,10%             | 57,90%         |        |
| 60 - 79                  | Anzahl      | 6                  | 8              | 14     |
|                          | % von 60-79 | 42,90%             | 57,10%         |        |
| >=80                     | Anzahl      | 5                  | 6              | 11     |
|                          | % von >=80  | 45,50%             | 54,50%         |        |
| Gesamt                   |             | 54                 | 61             | 115    |

**Tabelle 12:** Lebensalterskategorien und Oberarmeinblutungen für Kollektiv T (n=115).

Festgestellte Unterschiede (Tabelle 12) innerhalb der Kategorien waren im Chi-Quadrat-Test (Pearson) nicht signifikant.

#### 4.4.5 Oberarmeinblutungen und Todesursache für Kollektiv T (n=115)

Todesursachen wurden in Kategorien zusammengefasst, wobei insbesondere der Faktor des (mit-)todesursächlichen Blutverlustes sowie kombinierte Todesursachen Berücksichtigung fanden, und bezüglich Oberarmeinblutungen untersucht (Abbildung 17).

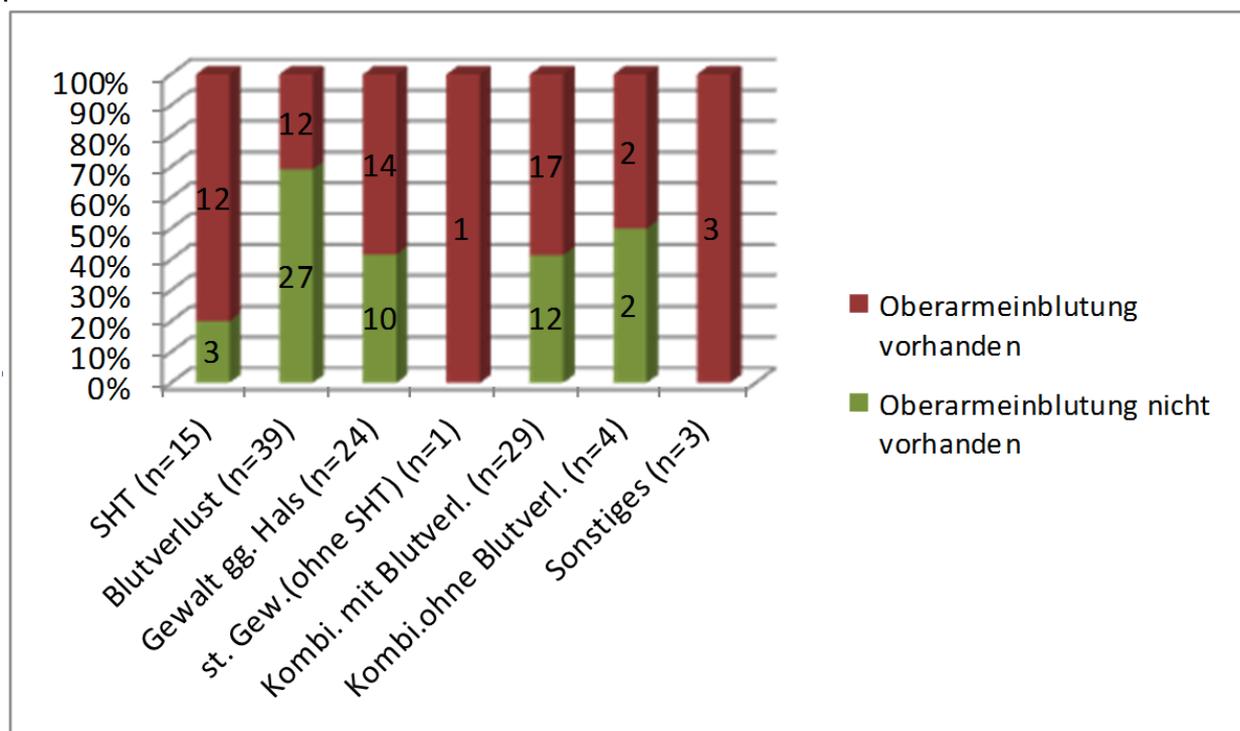


Abbildung 17: Todesursache und Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=115).

Geringe Fallzahlen bzw. zu erwartende Häufigkeiten schlugen sich in teils extremen Prozentwerten bezüglich der Ausprägung von Oberarmeinblutungen nieder. Übliche Tests auf statistische Signifikanz konnten aufgrund kleiner Fallzahlen nicht angewendet werden.

Bei eingeschränkter Beurteilbarkeit erscheint jedoch auffällig, dass bei letztlich todesursächlichem Schädelhirntrauma in einem hohem Anteil (80%) der Fälle Oberarmeinblutungen vorzufinden waren. Für Fälle, bei welchen ein Blutverlust (in der Regel scharfe Gewalt) todesursächlich war, zeigten sich hingegen in einem relativ geringen Anteil (31%) Oberarmeinblutung.

#### 4.4.6 Oberarmeinblutungen und Tötungsmodus für Kollektiv T (n=115)

Bei dem gewählten Einschlusskriterium des intensiven Opfer-Täter-Kontaktes ergab sich dargestellte Verteilung bezüglich des Tötungsmodus in Kollektiv T (n=115), siehe Tabelle 13.

| Art der Fremdbeibringung |        | Oberarmeinblutung |           | Gesamt |
|--------------------------|--------|-------------------|-----------|--------|
|                          |        | nicht vorhanden   | vorhanden |        |
| Stich/Scharf             | Anzahl | 19                | 5         | 24     |
|                          | %      | 79,20%            | 20,80%    |        |
| Strangulation            | Anzahl | 8                 | 10        | 18     |
|                          | %.     | 44,40%            | 55,60%    |        |
| Stumpfe Gewalt           | Anzahl | 14                | 30        | 44     |
|                          | %.     | 31,80%            | 68,20%    |        |
| Kombination              | Anzahl | 13                | 16        | 29     |
|                          | %.     | 44,80%            | 55,20%    |        |
| Gesamt                   |        | 54                | 61        | 115    |

**Tabelle 13:** Art der Fremdbeibringung und Oberarmeinblutungen für Kollektiv T (n=115).

Der hohe Anteil von Oberarmeinblutungen bei Fällen stumpfer Gewalteinwirkung erwies sich im Chi-Quadrat-Test (Pearson) als statistisch signifikant ( $p=0,03$ ).

#### 4.4.7 Oberarmeinblutungen und kriminalistische Tateinordnung in Kollektiv T (n=82)

Eine kriminalistische Einordnung der Tatsituation war aufgrund des Aktenmaterials in 90 Fällen möglich. Es erfolgte eine Untersuchung auf Oberarmeinblutungen (Tabelle 14).

| Kriminalistische Einordnung der Tat |        | Oberarmeinblutung |           | Gesamt |
|-------------------------------------|--------|-------------------|-----------|--------|
|                                     |        | nicht vorhanden   | vorhanden |        |
| Beziehungstat                       | Anzahl | 17                | 24        | 41     |
|                                     | %      | 41,50%            | 58,50%    |        |
| Sexualdelikt                        | Anzahl | 4                 | 4         | 8      |
|                                     | %      | 50,00%            | 50,00%    |        |
| Raubdelikt                          | Anzahl | 6                 | 12        | 18     |
|                                     | %      | 33,30%            | 66,70%    |        |
| "stranger-to-stranger", sonst.      | Anzahl | 5                 | 7         | 12     |
|                                     | %      | 41,70%            | 58,30%    |        |
| Bekannte in Streit                  | Anzahl | 9                 | 2         | 11     |
|                                     | %      | 81,80%            | 18,20%    |        |
| Gesamt                              |        | 41                | 49        | 90     |

**Tabelle 14:** Kriminalistische Einordnung des Deliktes und Oberarmeinblutungen für Kollektiv T (n=90).

Die Gruppe der Sexualdelikte (8 Fälle) zeigte zwar in 50% der Fälle Oberarmeinblutungen. Die Anzahl war für eine statistische Auswertung jedoch zu klein. Sie wurde daher für die Bewertung der Signifikanz bezüglich der kriminalistischen Einordnung ausgeblendet (n=82). Im durchgeführten Chi-Quadrat-Test waren die Abweichungen nicht statistisch signifikant.

#### 4.4.8 Oberarmeinblutungen, Tötungsmodus und stumpfe Tatwerkzeuge für Kollektiv T (n=115)

Bezüglich der Verwendung eines stumpfen Tatwerkzeuges (Schlag) war der Anteil von Oberarmeinblutungen bei diesen Fällen mit 68,6 % gegenüber den anderen Fällen erhöht (Tabelle 15). Für scharfe Gewalteinwirkungen zeigten sie sich nur 20,8 %. Im Chi-Quadrat-Test (Pearson) waren diese Ergebnisse signifikant (p=0,003).

## Ergebnisse

| Art der Fremdbeibringung |        | Oberarmeinblutung |           | Gesamt |
|--------------------------|--------|-------------------|-----------|--------|
|                          |        | nicht vorhanden   | vorhanden |        |
| Stich/Scharf             | Anzahl | 19                | 5         | 24     |
|                          | %      | 79,2%             | 20,8%     |        |
| Strangulation            | Anzahl | 8                 | 10        | 18     |
|                          | %      | 44,4%             | 55,6%     |        |
| Stumpfe Gewalt           | Anzahl | 14                | 30        | 44     |
|                          | %      | 31,8%             | 68,2%     |        |
| Kombination              | Anzahl | 13                | 16        | 29     |
|                          | %      | 44,8%             | 55,2%     |        |
| Gesamt                   |        | 54                | 61        | 115    |

**Tabelle 15:** Oberarmeinblutungen und Art der Fremdbeibringung in Kollektiv T (n=115).

### 4.4.9 Oberarmeinblutungen und Täteranzahl für Kollektiv T (n=73)

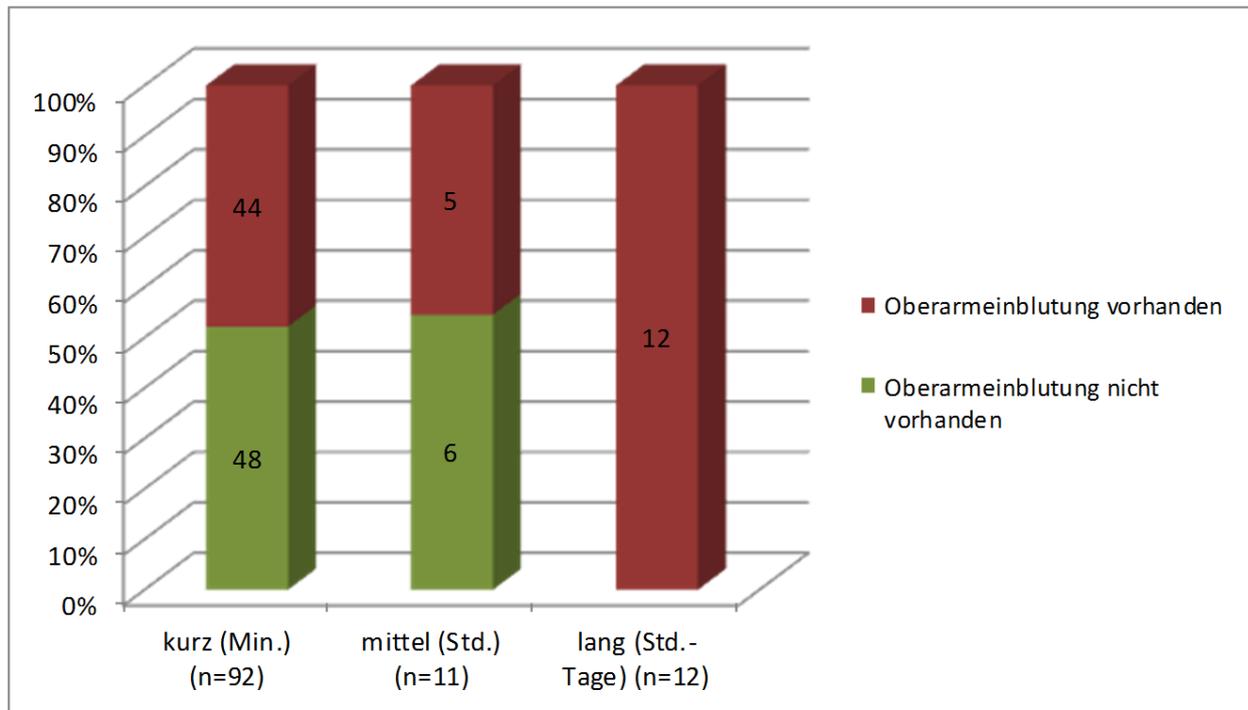
Die Anzahl der unmittelbar beteiligten Täterpersonen war in 73 von 115 Fällen (63,5 %) dokumentiert, wobei es sich meist (83,6%; 61 Fälle) um Einzeltäter handelte. Die Fallgruppen mit mehreren Tätern, i.S.v. zwei, drei und „mehr als drei“, waren hierbei für statistische Auswertungen zu klein.

Eine Reduktion der Kategorien auf „Einzeltäter“ versus „Täterzahl >1“ zeigte eine geringere Häufigkeit von Oberarmeinblutungen bei mehreren Tätern (50 %) gegenüber Einzeltätern (57,4 %), dies jedoch im Chi-Quadrat-Test (Pearson) nicht signifikant.

### 4.4.10 Oberarmeinblutungen, Reanimation, Pflege und Agoniephase für Kollektiv T (n=103/115)

Informationen zu stattgehabten Reanimationsmaßnahmen lagen in 103 Fällen vor. Reanimationsmaßnahmen waren mit 20,4 % seltener als in Kollektiv A (dort 33,3%). Reanimierte in Kollektiv T zeigten mit 47,6 % weniger häufig Oberarmeinblutungen als Nicht-Reanimierte (56,1 %), dies im Chi-Quadrat-Test nicht statistisch signifikant.

## Ergebnisse



**Abbildung 18:** Länge der Agoniephase für Kollektiv T (n=115).

Die Länge der Sterbephase (Agonie) bei Tötungsdelikten war in der Regel (80%, 92 von 115 Fällen) kurz (Minutenbereich).

11 Fälle überlebten im Bereich von Stunden, 12 Fälle bis Tage lang. Alle Fälle mit langer Agoniephase wiesen Oberarmeinblutungen auf (Abbildung 18). Dies war im Chi-Quadrat-Test (Pearson) statistisch hoch signifikant ( $p < 0,001$ ).

Pflege- bzw. Behandlungsmaßnahmen waren für Kollektiv T sehr selten dokumentiert, da die Opfer den Angriff nur selten länger als Minutenbereich überlebten. Nur in 7 Fällen (6,1 % von Kollektiv T) waren Pflegemaßnahmen zeitlich vor (bereits pflegebedürftiges Opfer) oder nach der Tat beschrieben.

### **4.4.11 Oberarmeinblutungen in Subkollektiven „besonders komplexer Tatablauf“ (n=12) und „Verbringen der Leiche“ (n=6)**

Innerhalb des Kollektivs T (n=115) wurde die Subgruppe des "besonders komplexen Tatablaufes" (n=12) untersucht.

Hier finden sich Fälle mit einem Wechsel der gewählten Methode, die Verwendung von Fesselungen oder ein besonders kontaktintensives Kampfgeschehen

## Ergebnisse

Der Anteil einblutungspositiver Fälle der Gruppe lag mit zwei Dritteln (66,6%) über dem Anteil von Oberarmeinblutungen des Gesamtkollektivs T (53%), aufgrund der Gruppengröße jedoch nicht für übliche statistische Tests auf Signifikanz geeignet.

Weiterhin wurde innerhalb des Kollektivs T (n=115) die Subgruppe „Verbringen der Leiche“ (n=6) hinsichtlich Oberarmeinblutungen untersucht. Der Anteil positiver Fälle des Subkollektivs lag mit zwei Dritteln (66,6%) über dem Anteil von Oberarmeinblutungen am Gesamtkollektiv T (53%), die Gruppe aufgrund der Größe jedoch nicht für übliche statistische Tests geeignet.

Siehe hierzu 6.4.1 „ausgewählte Fälle“.

### 4.5 Morphologische Aspekte von Oberarmeinblutungen des Kollektivs T (n=61)

#### 4.5.1 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Größe

Die maximale Größe der Oberarmeinblutungen wurde analog zu Kollektiv A in Kategorien erfasst. Es zeigte sich folgende Verteilung:

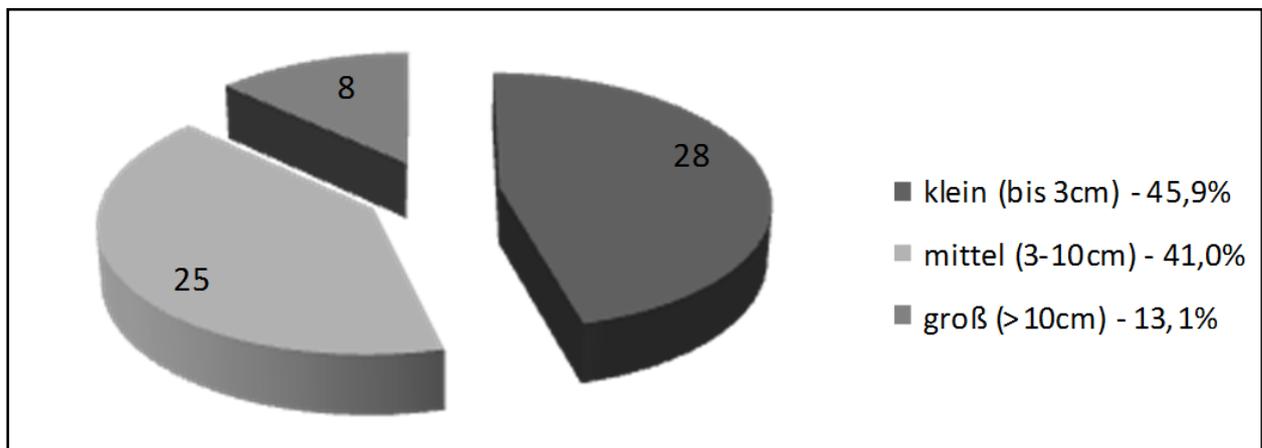


Abbildung 19: Größenkategorien für Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=61).

Ganz überwiegend zeigten sich kleine bis mittelgroße Einblutungen für einblutungspositive Fälle aus Kollektiv T (n=61). Große Oberarmeinblutungen (>10 cm) waren in nur 13,1% der Fälle zu finden (Abbildung 19).

#### 4.5.2 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Seitigkeit

In Kollektiv T waren Oberarmeinblutungen mit 45,9 % (Tabelle 16) häufiger als in Kollektiv A beidseitig zu finden (dort in 21,1 %).

| Lokalisation | Häufigkeit | Prozent |
|--------------|------------|---------|
| nur links    | 16         | 26,20%  |
| nur rechts   | 17         | 27,90%  |
| beidseits    | 28         | 45,90%  |
| Gesamt       | 61         | 100,00% |

**Tabelle 16:** Seitenverteilung von Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=61).

Eine ausgeprägte Bevorzugung einer Seite bei *einseitigen* Oberarmeinblutungen fand sich weder in Kollektiv A noch in Kollektiv T.

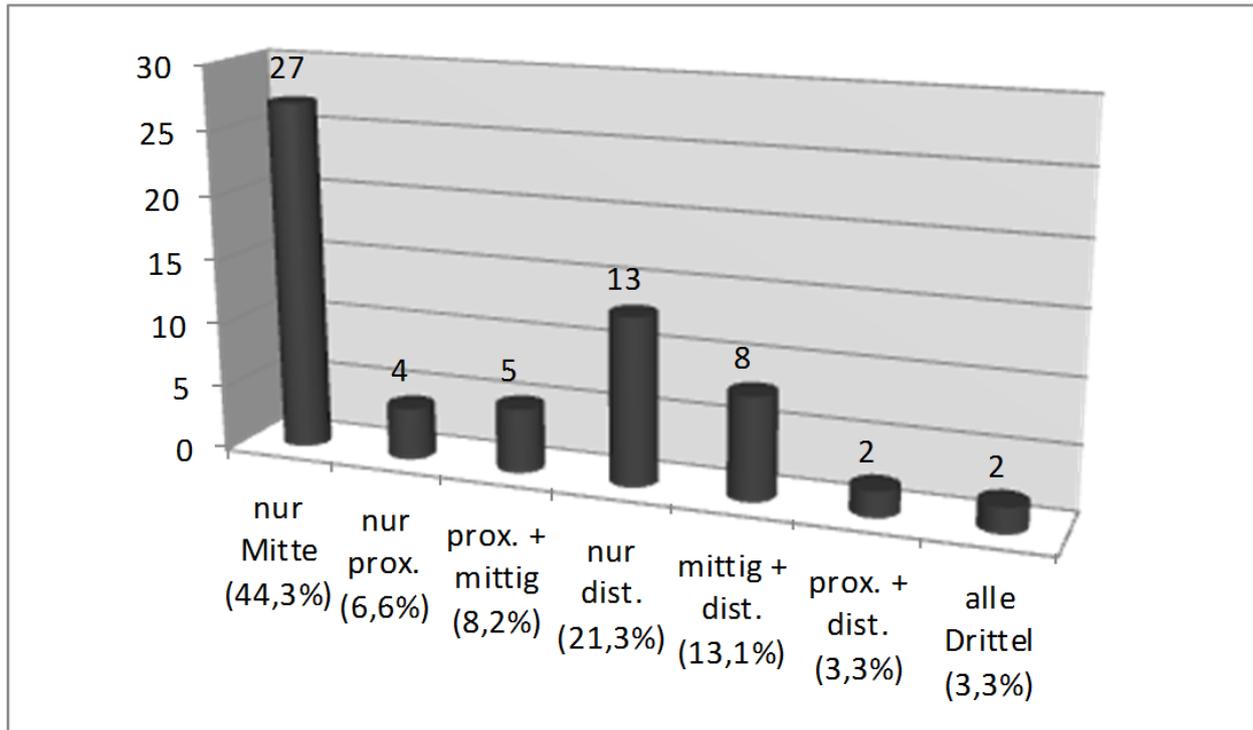
#### 4.5.3 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Drittelverteilung

Die Verteilung von Oberarmeinblutungen auf longitudinale Drittel der Oberarme (proximal, Mitte, distal) wurde analog zu Kollektiv A erfasst.

|               | Häufigkeit | Prozent |
|---------------|------------|---------|
| nur Mitte     | 27         | 44,3    |
| nur prox.     | 4          | 6,6     |
| prox. + Mitte | 5          | 8,2     |
| nur dist.     | 13         | 21,3    |
| Mitte + dist. | 8          | 13,1    |
| prox. + dist. | 2          | 3,3     |
| alle Drittel  | 2          | 3,3     |
| Gesamt        | 61         | 100     |

**Tabelle 17:** Drittelverteilung von Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=61).

## Ergebnisse



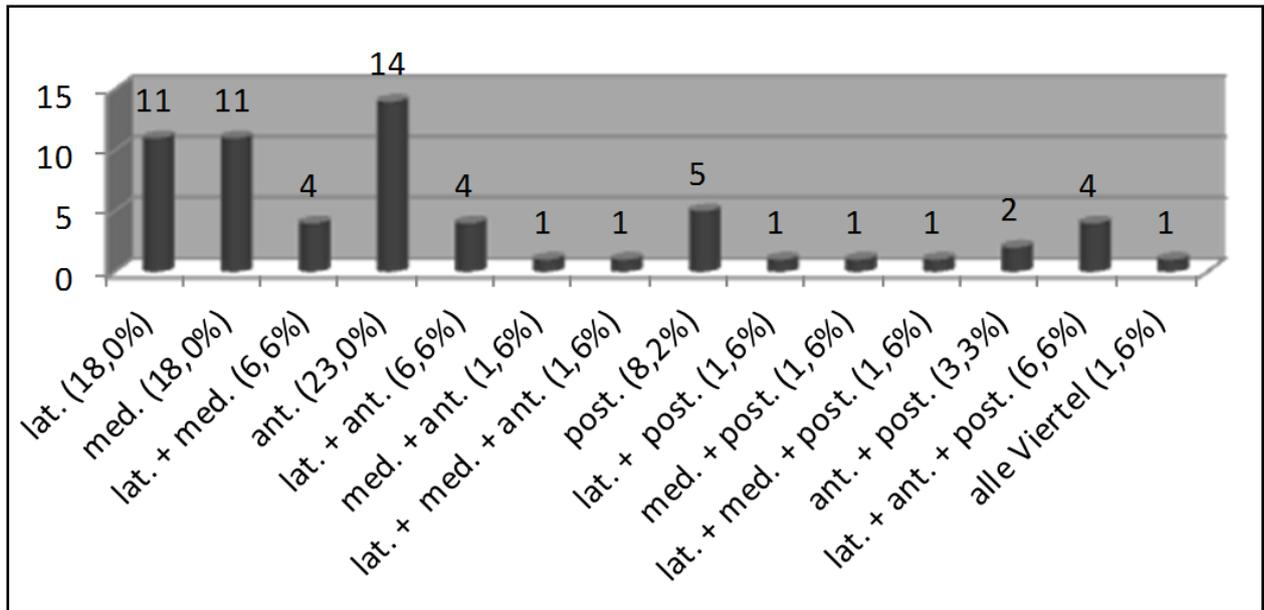
**Abbildung 20:** Summen einblutung positiver Fälle des Kollektivs T (n=61), betroffene Drittel.

Der überwiegende Teil einblutung positiver Fälle war auf ein einzelnes der longitudinalen Drittel beschränkt, wobei in 44,3% der Fälle ausschließlich das mittlere Drittel betroffen war. Bei nur 27,8% der Fälle war mehr als ein Drittel betroffen (siehe Tabelle 17, Abbildung 20).

### 4.5.4 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Viertelverteilung

Die Verteilung von Oberarmeinblutungen auf zirkumferenzielle Viertel der Oberarme (lateral, anterior, medial, posterior) wurde analog zu Kollektiv A erfasst.

## Ergebnisse

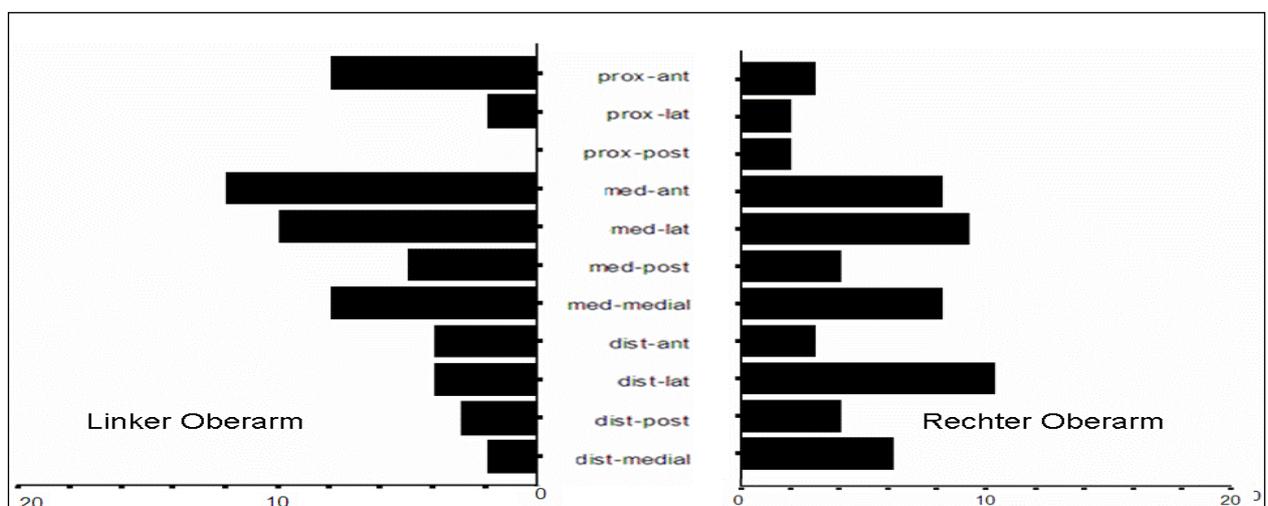


**Abbildung 21:** betroffene Viertel einblutungspositiver Fälle aus Kollektiv T (n=61).

Bei insgesamt kleinen Fallzahlen zeigte sich eine andgedeutete Häufung von Oberarmeinblutungen bei ausschließlicher Begrenzung auf das laterale, mediale bzw. anteriore Viertel (Abbildung 21).

### 4.5.5 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Verteilung

Aus der longitudinalen Drittel- und zirkumferenziellen Viertelverteilung wurden Areale gebildet (siehe 6.3.2, Abbildung 28). Bedingt durch die variable Größe von Oberarmeinblutungen waren Mehrfachnennungen möglich.



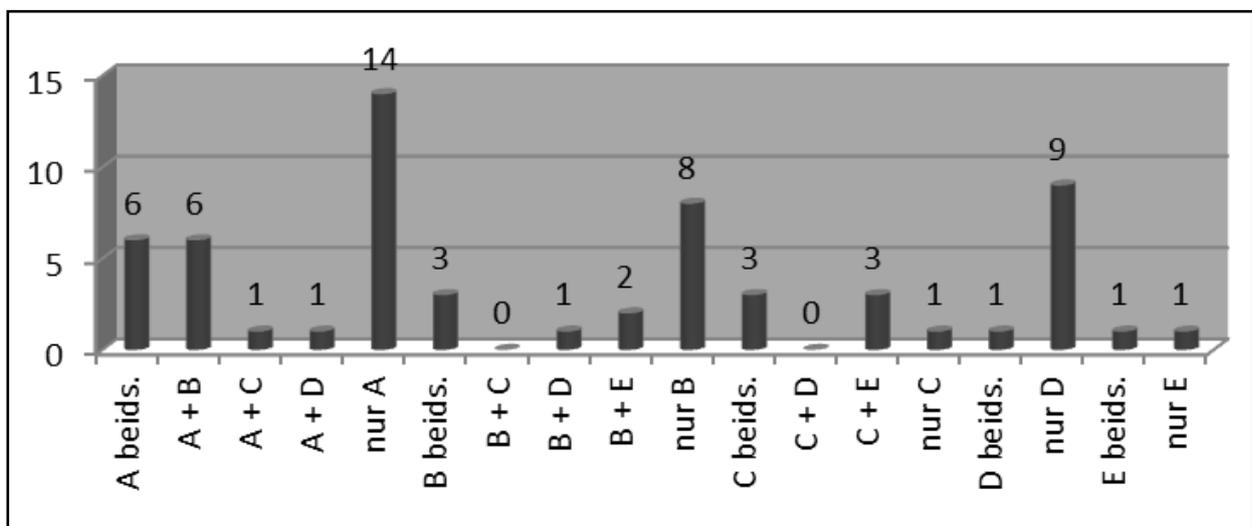
**Abbildung 22:** Einblutungen in definierten Areale, einblutungspositive Fälle aus Kollektiv T (n=61)

#### 4.5.6 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): morphologische Typen

Gleichfalls analog zu Kollektiv A wurden beobachtete Oberarmeinblutungen einem morphologischen Schema zugeordnet (siehe 6.3.1, Abbildung 28).

Hierbei wurden die Oberarmeinblutungen erfasst und ggf. durch eine weitere vorliegende Oberarmeinblutung ergänzt. Eine weitere Aufschlüsselung nach der Seitigkeit erfolgte nicht.

*Beispiel: einseitige kleine Blutung „AX“ // beidseitige kleine Blutung „AA“// einseitig kleine Blutung mit auf Gegenseite großer Blutung „AC“ usw.*

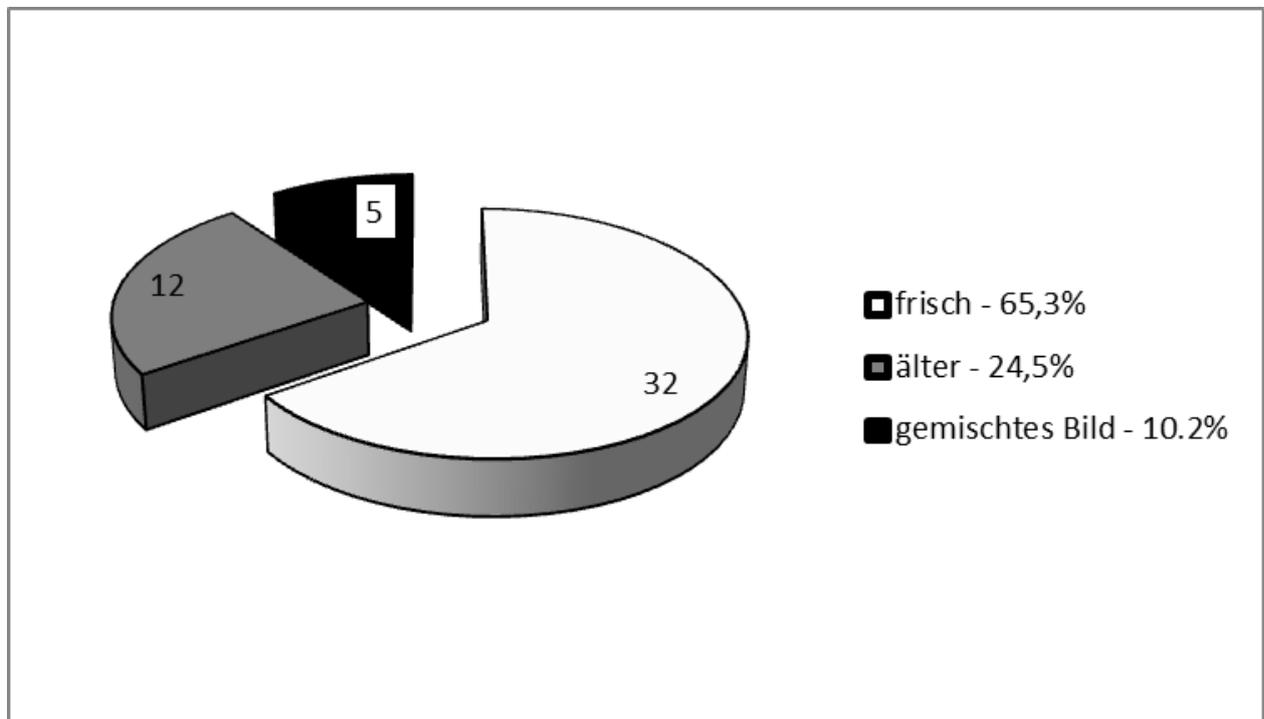


**Abbildung 23:** Kombinationen von definierten Blutungstypen für einblutungspositive Fälle aus Kollektiv T (n=61).

Kombinationen der verschiedenen Blutungstypen waren insgesamt selten, mit lediglich wenigen Kombinationen kleiner Einzelblutungen beidseits bzw. wenigen Kombinationen von kleinen Einzel- und Mehrfachblutungen. Es dominierten die einzelnen Blutungen des Typs A. Auffällig war weiterhin, dass große Blutungen vom Typ C in nur einem einzigen Fall in Kombination mit einem weiteren Blutungstyp, in diesem Falle A, auftraten (Abbildung 23).

#### 4.5.7 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=49): farbliches Alter

Es fand sich nur bei 49 einblutungspositiven Fällen (=80,3 % der Fälle) aus Kollektiv T (n=61) bei der retrospektiven Auswertung eine Angabe zur Farbgebung der Einblutung im Sektionsprotokoll.



**Abbildung 24:** Makroskopisches (farbliches) Alter für Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=49).

63,5 % (n=32) dieser beschriebenen Fälle wiesen makroskopisch anhand der Färbung frisch imponierende Einblutung auf, makroskopisch älter erscheinende Blutungen waren in 24,5 % (n=12) vorhanden. In 10,2 % der Fälle (n=5) lag dem makroskopischen Bild nach ein gemischtes Bild aus frischen und älteren Einblutungen vor (Abbildung 24).

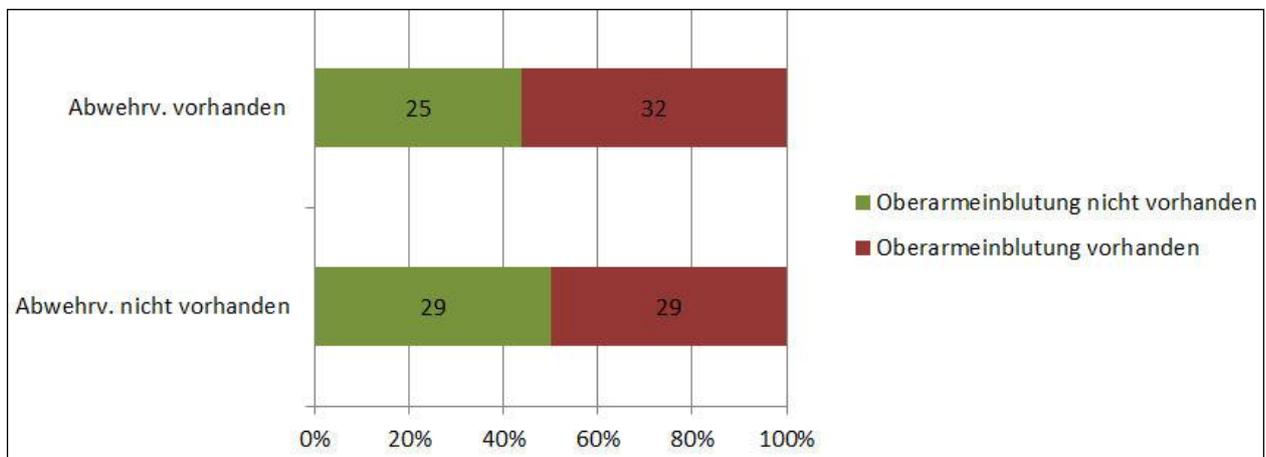
#### 4.5.8 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Beziehung zu Totenflecken

Von 61 einblutungspositiven Fällen des Kollektivs T waren 5 (=8,2 %) zumindest teilweise im Bereich vorhandener Leichenflecken gelegen. 56 Fälle (=91,8 %) zeigten keine räumliche Beziehung zu Leichenflecken, wobei in Kollektiv T naturgemäß der Anteil eines höhergradigen Blutverlustes mit einhergehender geringer Ausprägung von Leichenflecken höher ausgeprägt war.

#### 4.5.9 Oberarmeinblutungen aus Kollektiv T (n=61): Morphologie bei Abwehrverletzungen

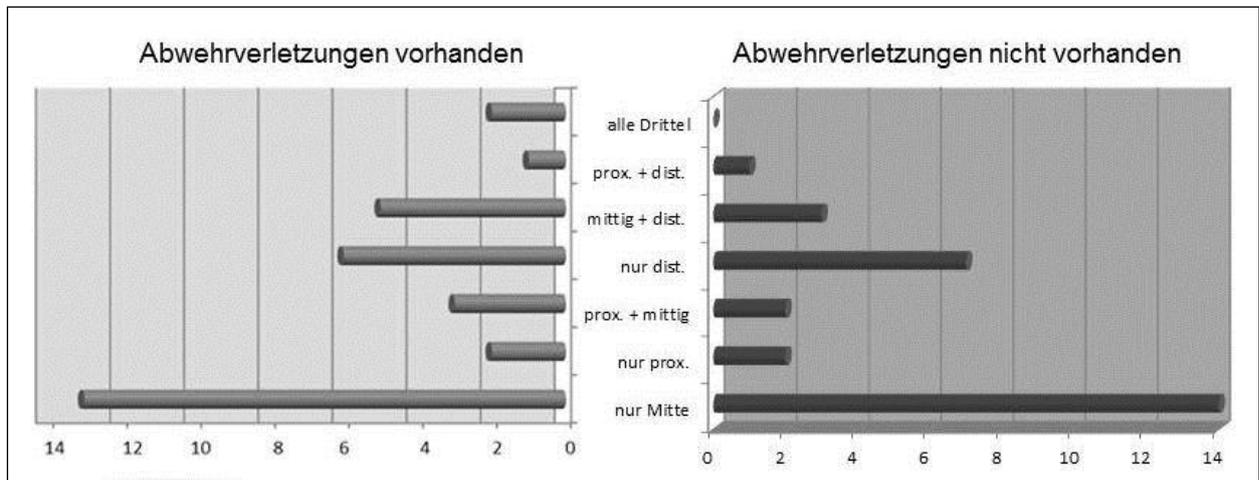
Um sich der Frage nach einem möglichen Zusammenhang von Oberarmeinblutungen und Abwehrverletzungen zu nähern, wurden morphologische Aspekte von Oberarmeinblutungen in Kollektiv T getrennt nach Fällen mit und ohne Abwehrverletzungen betrachtet.

Bedingt durch das Zielkriterium des intensiven Opfer-Täter-Kontaktes war der Anteil von Fällen mit begleitenden Abwehrverletzungen an Kollektiv T mit 49,6 % der Fälle hoch, wobei es sich um Hautunterblutungen in der Lokalisation am Unterarm ellenseitig (klassische Parierverletzung stumpfer Gewalteinwirkung), sowie bei scharfer Gewalteinwirkung um klassische Abwehrverletzungen in Form von Schnittverletzungen an den Händen handelte („Griff in die Klinge“).



**Abbildung 25:** Häufigkeit von Oberarmeinblutungen in Kollektiv T für Fälle mit und ohne Abwehrverletzungen.

## Ergebnisse



**Abbildung 26:** Drittelverteilung für einblutungspositive Fälle aus T – **ohne** (li.) und **mit** (re.) Abwehrverletzungen

Bei Fällen mit vorhandenen Abwehrverletzungen waren in 56,1 Prozent auch Oberarmeinblutungen vorhanden, gegenüber 50,0 Prozent bei Fällen ohne begleitende Abwehrverletzungen (Abbildung 26).

Bezüglich der Verteilung von Einblutungen auf Oberarmdrittel zeigte sich eine vergleichbare Verteilung zwischen Fällen mit und ohne begleitenden Abwehrverletzungen mit der Ausnahme, dass für Fälle ohne Abwehrverletzungen in keinem sämtliche Drittel des Oberarms betroffen waren gegenüber zwei Fällen mit begleitenden Abwehrverletzungen. Diese Beobachtung war jedoch bei kleinen Fallzahlen nicht auf Signifikanz zu prüfen.

### 4.6 Ergebnisse für kindliche Leichen, Kollektiv K (n=12)

Im Untersuchungszeitraum der Datenerhebung für Kollektiv A wurden Todesfälle von Kindern separat als Kollektiv K erfasst (n=12) und gesondert untersucht (Tabelle 18).

## Ergebnisse

| L-Nr.     | Alter     | Geschl. | Todes-ursache                               | Rea. | Umstände                                      | Oberarm-<br>einblutung |
|-----------|-----------|---------|---|------|---|------------------------|
| Fu553-01  | 1 Tag     | ♀       | Ungeklärt                                   | -    | nach unkomplizierter Geburt zu Hause „Japsen“ | -                      |
| Fu004-02  | 9 Tage    | ♀       | Aortenisthmusstenose bei offenem D. Botalli | +    | Krämpfe, lange Rea durch Fw.                  | -                      |
| Fu015-02  | 1 Monat   | ♂       | SIDS  | -    | leblos aufgefunden                            | -                      |
| Fu090-02  | 3 Monate  | ♂       | SIDS  | +    | leblos aufgefunden                            | -                      |
| Fu114-02  | 4 Monate  | ♀       | SIDS  | +    | leblos aufgefunden                            | -                      |
| Fu147-02  | 4 Monate  | ♀       | SIDS  | +    | leblos aufgefunden                            | -                      |
| Li031-02  | 5 Monate  | ♀       | Atemwegs-infekt                             | +    | leblos aufgefunden                            | -                      |
| Li1171-01 | 13 Monate | ♂       | fremdbestimmtes Ersticken                   | -    | durch Mutter erstickt (Kissen)                | +                      |
| Fu465-01  | 18 Monate | ♂       | Ungeklärt                                   | -    | tot im Ehebett aufgefunden                    | -                      |
| Fu132-02  | 3 Jahre   | ♂       | Erdrosseln (Unfall)                         | +    | erdrosselt an Jackenkordel                    | -                      |
| Fu005-02  | 13 Jahre  | ♂       | schlaffe Herzhypertrophie, V.a. Myokarditis | -    | bei Toilettengang zusammengebrochen           | -                      |
| Fu129-02  | 13 Jahre  | ♀       | Sepsis                                      | +    | mit abdom. Schmerzen in Klinik                | -                      |

**Tabelle 18:** Übersicht über Kollektiv K (n=12).

Die untersuchte Gruppe war sehr inhomogen, aufgrund der Größe einer statistischen Auswertung möglicher Untergruppen (z.B. von Neugeborenen, Säuglingen, Klein- und Schulkindern) nicht zugänglich und daher als nicht repräsentative Stichproben zu verstehen (Tabelle18).

Dennoch ist die geringe Häufigkeit von Oberarmeinblutungen im gesamten Kollektiv K auffällig (n=1; <1%).

Der Anteil von Reanimationsmaßnahmen war mit 50% groß (33,3% in Kollektiv A; 20,4% in Kollektiv T).

## 4.7 Ergebnisse der histologischen Untersuchungen

## Ergebnisse

Bei zwei der untersuchten Fälle handelte es sich bei vermuteten Einblutungen um Artefakte, genauer um fleckige Ausläufer der Totenflecke am Oberarm, welche bedingt durch Form, Größe und Verteilung den Verdacht auf eine Griffspur erweckt hatten.

Im Rahmen der feingeweblichen Untersuchungen zeigte sich eine gute Korrelation zwischen dem makroskopisch diagnostizierten Alter der Einblutung in den zwei Kategorien "frisch" (rötlich-bläuliche Unterblutung) und "älter" (grünlich/gelblich/bräunliche Unterblutung) und dem histologischen Bild.

Makroskopisch wie auch histologisch waren sehr frische Einblutungen problematisch, bei welchen teilweise sehr isolierte Phänomene bei sonst blander, praktisch nur aus extravasierten Erythrozyten bestehender Einblutung die Unterscheidung zwischen sicher und nicht sicher vitaler Blutung erschwerten: Einerseits zeigten sich diese Befunde nicht in allen gefertigten Präparaten, andererseits täuschten die mit den Erythrozyten passiv ausgeschwemmten Leukozyten als hypostasebedingte Aggregate ein Infiltrat vor.

Bei bereits makroskopisch deutlich gealtert erscheinenden Einblutungen fand sich regelmäßig ein fortgeschrittenes Infiltrat von Lymphozyten. Gelegentlich waren aber noch einzelne "Nester" granulozytärer Infiltrate auszumachen, so dass gerade bei großflächigen und verlaufenen Einblutungen eine sekundäre oder gar tertiäre Traumatisierung nicht auszuschließen war. Eine auf eine ältere Einblutung aufgepfropfte, frische Einblutung, etwa wenn eine als frisch imponierende Einblutung innerhalb eines stark abgeblassten grünlich-gelben älteren Einblutungsareal liegt, war makroskopisch selten sicher festzustellen.

In zwei Fällen zeigten sich Thromben im Gewebe, in zwei weiteren (unabhängigen) Fällen war ein direkter Gefäßschaden erkennbar.

Bei einem Großteil der untersuchten Blutungen handelte es sich sowohl dem makroskopischen als auch dem mikroskopischen Bild nach um ältere, bereits einige Zeit überlebte Blutungen, bei welchen Thromben als Folgen von Gefäßtraumatisierungen zu erwarten gewesen wären.

## 5. Diskussion

In vorliegender Arbeit wurden bei der Suche nach Einflussfaktoren für die Entstehung von Oberarmeinblutungen die beschriebenen, auf eigenen Untersuchungen basierenden, Ergebnisse in den Kollektiven A „allgemeines Obduktionsfälle“ (n=422) und T „Tötungsdelikte“ (n=115) sowie kleineren Subkollektiven beobachtet.

Die **Zusammensetzung der Sektionsfälle** und somit des untersuchten Kollektivs A unterlag neben saisonalen Schwankungen und zufälligen Faktoren auch dem Ermessen der zuständigen Staatsanwaltschaft als Hauptauftraggeberin der jeweiligen gerichtlichen Leichenöffnungen, wobei insbesondere in Hinblick auf Suizide und beobachtete Unfälle hier durch verschiedene Staatsanwaltschaften die Frage nach einer gerichtlichen Leichenöffnung unterschiedlich gehandhabt wird. Hierdurch können sich die Anteile verschiedener Todesursachen und –arten der vorliegenden Arbeit in Bezug auf die allgemeinen Sektionsfälle durchaus vom Sektionsgut anderer rechtsmedizinischer Institute unterscheiden.

Die **direkte Vergleichbarkeit der beiden Kollektive** war eingeschränkt: Die Gruppe des Kollektivs T war insgesamt "jünger und schlanker" als das Kollektiv A. Speziell die Gruppe der 60-79jährigen scheint in T stark unterrepräsentiert.

Einblutungen an den Oberarmen waren mit 25,8 Prozent im Kollektiv A und 53,0 Prozent im Kollektiv T häufige Sektionsbefunde, wobei vor allem für das Kollektiv A der allgemeinen Sektionsfälle für den rechtsmedizinischen Regelbetrieb der Ausschluss vor allem fäulnis- und brandveränderter Leichen beachtet werden muss.

Die Grundannahme, dass Einblutungen an den Oberarmen zumindest **teilweise eine Folge von Kampfgeschehen** darstellen, kann somit bestätigt werden. Jedoch ist die Häufigkeit von Oberarmeinblutungen bei Fällen des allgemeinen Obduktionsgutes nicht zu vernachlässigen und stellte mit 1 von 4 Fällen einen nicht seltenen Befund des nicht fäulnis- oder brandveränderten Leichnams dar.

Keine statistisch nachweisbare Häufung zeigten **übergewichtige Personen** in Kollektiv A, trotz anekdotenhaft beschriebener Einblutungsneigung fettleibiger Damen sowie prinzipiellen physiologischen und biomechanischen Erwägungen.

## Diskussion

Außerdem bestand kein statistischer Zusammenhang zwischen **Reanimationsmaßnahmen** und der Ausbildung von Oberarmeinblutungen in Kollektiv A.

Statistisch signifikant gehäuft zeigten bezüglich des **Geschlechts** in Kollektiv A 35% der Frauen (vs. 20% der Männer) Oberarmeinblutungen (Chi-Quadrat-Test,  $p < 0.0001$ ). Frauen des untersuchten Kollektivs waren jedoch insgesamt älter und standen häufiger unter dem Einfluss von Pflegemaßnahmen (in Kollektiv T zeigte sich nur eine geringe Betonung von Einblutungen bei Frauen, ohne statistische Signifikanz).

Der **Versterbeort „Krankenhaus“** war im Kollektiv A statistisch hoch signifikant (Chi-Quadrat-Test (Pearson)  $p < 0,0001$ ) mit einem höheren Anteil (42,6 %) von Oberarmeinblutungen vergesellschaftet.

Pflegemaßnahmen wie Umlagern, Aufrichten, Stützen, etc., ggf. jedoch auch Blutdruckmessung und Schmerzreizprüfung, welche den Oberarm des Patienten zum *An-griffs*-punkt haben, stellen offenbar einen wichtigen Faktor bei der Entstehung von Oberarmeinblutungen bei Fällen ohne körperliche Auseinandersetzung dar.

Pflegemaßnahmen waren im Kollektiv A in 31% (n=131) der Fälle beschrieben und kamen mit steigendem Lebensalter häufiger vor, (Chi-Quadrat-Test (Pearson),  $p < 0,0001$ ), während der Anteil der Reanimationen mit steigendem Lebensalter abnahm.

Als Subkollektiv mit *nur geringem Anteil* von Pflegemaßnahmen sowie antemortaler Traumatisierung wurde **„Intoxikation und Erhängen“** aus Kollektiv A gewählt. Es umfasste aufgrund unterschiedlicher Intoxikationen verstorbene (n=41) sowie suizidal erhängte Personen (n=17). Nur 10% der durch Intoxikation verstorbenen Personen war Pflegemaßnahmen ausgesetzt (n=4) gewesen, von den suizidal Erhängten kein einziger Fall. (Frustrane) Reanimationsversuche wurden für „Intoxikation und Erhängen“ in einem vergleichbaren Anteil wie im Restkollektiv A durchgeführt.

Entgegen eines Anteils von 27,5% Oberarmeinblutungen im Restkollektiv A (bzw. 25,8% im gesamten Kollektiv A) zeigten nur 17% der Intoxikierten und 12% der Erhängten Oberarmeinblutungen.

Dies lässt ebenfalls auf eine ausgeprägte (Mit-)Verursachung von Oberarmeinblutungen durch Pflegemaßnahmen schließen.

**Weitere mögliche Risikofaktoren für die Ausbildung von Oberarmeinblutungen** in Art von antemortaler Gewalteinwirkung, Sturzneigung und möglicherweise vorliegender Blutungsneigung wurden im Kollektiv A ebenfalls untersucht, erbrachten jedoch keine statistisch signifikanten Unterschiede zum Gesamtkollektiv A.

In 133 Fällen aus Kollektiv A war eine **antemortale Gewalteinwirkung**, bzw. ein als solches postulierter Zustand, beschrieben. Zu beobachten war vor allem eine vermehrte Häufigkeit von Oberarmeinblutungen bei Tötlichkeiten, Sturz und angefahrenen Fußgängern.

Fälle mit einem der postulierten Risikofaktoren „**Blutungsneigung**“ zeigten insgesamt einen moderat, jedoch nicht signifikant erhöhten Anteil von Einblutungen.

Der postulierte Risikofaktor „**Sturzneigung**“ (Fälle mit bekannter Sturzneigung, schwerem Alkoholismus, Sehbehinderung, hirnorganischer Beeinträchtigung) in Kollektiv A zeigte ebenfalls eine geringe, statistisch nicht signifikante Häufung von Oberarmeinblutung.

Dies und die festgestellte Lokalisation an der Oberarmaußenseite bzw. dem lateralen Viertel, in 29,3 % als ausschließliche Lokalisation, in 49,5 % der Einblutungen des Kollektivs A als Mitbeteiligung, legen zumindest teilweise die Entstehung einer Oberarmeinblutung auch als mögliche Folge wiederholter Stürze, Anschlagen an Möbelstücken, Türrahmen etc. nahe.

Oberarmeinblutungen des Kollektivs A zeigten bezüglich der **Lokalisation und Morphologie** von Oberarmeinblutungen eine homogene Verteilung auf den linken und rechten Arm, in 21,1% der positiven Fälle (n=109) lagen Einblutungen beidseitig vor. Es zeigt sich insgesamt eine Dominanz des mittleren Oberarmdrittels. Proximale Anteile waren besonders unterrepräsentiert.

Laterale Anteile des mittleren Oberarmdrittels, welche auch an das Anprallen an Möbel, Kanten, etc. denken lassen, waren bei Fällen von Pflegemaßnahmen zugunsten anteriorer Anteile seltener.

Es zeigten sich keine signifikanten **Kriterien zur Morphologie oder Lage** zur Unterscheidung von Einblutungen unter **Pflegemaßnahmen** und solche ohne Pflegemaßnahmen in Kollektiv A, allenfalls angedeutete Befundmuster:

Bei Fällen unter Einfluss von Pflegemaßnahmen waren Einblutungen häufiger beidseitig vorzufinden. Die bei einblutungspositiven Fällen aus Kollektiv A vorgefundene

## Diskussion

Dominanz des mittleren Oberarmdrittels erschien für Fälle unter Pflegemaßnahmen zusätzlich akzentuiert. Des Weiteren erscheinen hier anteriore Anteile des mittleren und körperfernen Unterarmdrittels bevorzugt, mediale Anteile hingegen unterrepräsentiert. Fälle unter Einfluss von Pflegemaßnahmen zeigten häufiger >2 unterblutete Areale (30,4%) als Fälle ohne Einfluss von Pflegemaßnahmen (13,1%), auch waren Oberarmeinblutungen unter Pflegemaßnahmen häufiger beidseitig zu finden. Bei Fällen mit Pflegemaßnahmen zeigte sich, indes ohne statistische Signifikanz, häufiger ein Mischbild aus frischen und älteren Einblutungen (20 %), während ein solches Bild bei Fällen ohne Pflegemaßnahmen selten war (6%).

Diese Ergebnisse könnten auf im Rahmen von Pflegemaßnahmen über einen längeren Zeitraum fortgesetzte, wiederholte und bezüglich der Lokalisation je nach pflegerischer Tätigkeit (Stützen, Aufrichten, Schmerzreizprüfung, Ankleiden,...) variierte Traumata hinweisen.

**Tötungsdelikte** mit intensivem Opfer-Täter-Kontakt („hands-on“) wurden als **Kollektiv T** retrospektiv ausgewertet (n=115).

Der **Anteil von Oberarmeinblutungen** war in T mit 53% mehr als doppelt so hoch wie in Kollektiv A (25,8%). Akzentuiert zeigt sich dies, wenn im Vergleich nur die Fälle aus Kollektiv A ohne dokumentierte Pflegemaßnahmen (21,6 %) oder die besonders „atraumatische“ Gruppe „Intoxikation und Erhängen“ (17 % bzw. 12 %) entgegengestellt werden. Weiterhin zeigten sich in Kollektiv T in 45,9 % der Fälle Oberarmeinblutungen beidseitig, im Gegensatz zu nur 21,1 %, bei den allgemeinen Sektionsfällen.

Die Grundannahme, dass Einblutungen an den Oberarmen im Sinne von Griffspuren zumindest teilweise eine Folge von Kampfgeschehen darstellen, kann vor diesem Hintergrund bestätigt werden.

Hinsichtlich der **Täteranzahl** in Kollektiv T war der weit überwiegende Teil der Fälle durch Einzeltäter verursacht. Die Konstellation "ein Täter fixiert das Opfer, während der andere handelt" war somit nur für wenige Fälle denkbar

Bezüglich Oberarmeinblutungen zeigte sich im Vergleich „Einzeltäter“ mit 57,4 % gegenüber „Mehrfachtäter“ mit 50,0 % eine etwas vermehrte Häufigkeit von Oberarmeinblutungen bei Einzeltätern gegenüber Taten mit mehr als einer Täterperson (50 % vs. 57,3 %), ohne statistische Signifikanz.

## Diskussion

Ein hoher Anteil von begleitenden **Abwehrverletzungen** (49,6 %) in Kollektiv T war bedingt durch das Zielkriterium "intensiver Opfer-Täter-Kontakt" für Kollektiv T, wobei sowohl Unterblutungen an der Ellenseite der Unterarme (Parade stumpfer Gewalteinwirkungen) als auch Schnittverletzungen an den Händen („Griff in das Messer“) als solche gewertet wurden. Oberarmeinblutungen waren bei Fällen mit Abwehrverletzungen im Kollektiv T nur wenig häufiger als bei Fällen ohne Abwehrverletzungen (56,1% vs. 50,0%), statistisch nicht signifikant. Es ist jedoch je nach Einzelfall auch eine Entstehung von Oberarmeinblutungen im Rahmen einer Abwehr denkbar, etwa durch Schutz des Gesichtes gegen stumpfe Gewalt beim „Bodenkampf“.

Oberarmeinblutungen scheinen sich im Tatgeschehen vielmehr als Griffspuren im Sinne eines Packens, Niederreißens und sonstigen Zu-Boden-Bringens einzufügen. Hierfür spricht auch, dass hinsichtlich der **Art der Fremdeinwirkung** nur ein relativ geringer Anteil von Oberarmeinblutungen bei Fällen mit scharfer Gewalteinwirkung zu beobachten war. Stumpfe Gewalt hingegen zeigte in 68,2 % der Fälle auch Oberarmeinblutungen. Von 15 Fällen mit todesursächlichem Schädelhirntrauma zeigten 12 (80 %) Einblutungen an den Oberarmen, wobei es sich hier möglicherweise (auch) um „Kollateralschäden“ bei ursprünglich gegen den Kopf gerichteter Gewalt handeln könnte.

**Bezüglich der kriminalistischen Einordnung der Tathintergründe** zeigten Tötungsdelikte mit sexuellem Hintergrund in 50% der Fälle Oberarmeinblutungen, waren insgesamt jedoch selten (n=8), so dass ein statistischer Nachweis des Phänomens der Griffspur als „Vergewaltigungsbefund“ nicht möglich war. Ein hoher Anteil von Oberarmeinblutungen bei Raubdelikten (66,7 %) bei gleichzeitig niedrigem Anteil bei Streitigkeiten unter Bekannten (18,2 %) könnte ggf. dadurch begründet sein, dass im letzteren Falle ein unmittelbarer Entschluss zur Tötung oder schweren Verletzung des Opfers konsequent und effizient umgesetzt wurde, während bei Raubdelikten die Situation von Bedrohung zu Körperverletzung zu Tötung eskalierte und sich somit mehr Möglichkeiten zum Setzen einer Griffspur ergaben.

Das "**Verbringen der Leiche durch den Täter**" (siehe 6.4.1) wurde als weitere Subgruppe aus Kollektiv T (n=6) betrachtet. 4 Fälle waren positiv für Oberarmeinblutungen (66,6%). Dass es im frühen postmortalen Intervall möglich ist, an

## Diskussion

einem Leichnam trotz bereits zum Stillstand gekommener Kreislauffähigkeit noch Hämatome zu erzeugen, kann als gesichert angenommen werden und wäre auch im Subkollektiv zwanglos möglich. Fanden sich doch unter den positiven Fällen ein Verbringen der Leiche durch Schleifen derselben oder ein Einwickeln in Verpackungsmaterial. Eine statistische Sicherung war indes bei kleiner Gruppengröße und auch vor dem Hintergrund des ohnehin hohen Anteils positiver Befunde unter Tötungsdelikten nicht möglich.

Problematisch sind Oberarmeinblutungen und weitere Hämatome, die möglicherweise im frühen postmortalen Intervall erzeugt wurden vor allem auch deswegen, da sie mit aktuellen Methoden in der Regel nicht ohne weiteres von Hämatomen zu unterscheiden sind, welche im Rahmen des dem Tode vorangehenden Tatgeschehens bzw. auch in der Sterbensphase entstanden sind.

Es wurden im kleinen Subkollektiv „**besonders komplexer Tatablauf**“ (siehe 6.4.2) 12 Fälle von einem Wechsel der gewählten Methode, der Verwendung von Fesselungen oder besonders kontaktintensives Kampfgeschehen erfasst. Auch hier zeigte sich ein hoher Anteil Oberarmeinblutungen (66,6 %).

Für zwei Fälle war Knien auf dem Brustkorb beschrieben, wobei es auch zu einem Knien auf den Oberarmen gekommen sein *könnte*. In beiden Fällen fanden sich großflächige Oberarmeinblutungen beidseits, welche auch die Innenseiten mit einbezogen.

Im Vergleich der Kollektive A (allgemeine Sektionsfälle) und T (Tötungsdelikte) überlebten in Kollektiv T die Personen die Tathandlung(en) nur selten länger als wenige Minuten (kurze **Agoniephase**).

**Reanimationen** waren in Kollektiv T mit 20,4 % seltener als in Kollektiv A (dort 33,3%).

Im Kollektiv T war die Informationslage zur medizinischen Vorgeschichte bei größtenteils augenscheinlichem Fremdverschulden meist äußerst lückenhaft, andererseits allerdings das Kollektiv bezüglich der Altersstruktur auch weniger anfällig krankheitsbedingte Faktoren. Zu dem Punkt "**antemortale Gewalteinwirkung in der Vorgeschichte**" wurden in Kollektiv T 7 Fälle (6 %) mit solchen beschriebenen Risikofaktoren festgestellt: 5 Fälle von Misshandlung durch Lebenspartner, 1 Sturz und 1 Fall von Selbstbeschädigung in der jüngeren Vorgeschichte vor dem Tod festgestellt.

## Diskussion

Diese dürfen wohlgermerkt nur als *potentielle* Quelle von Oberarmeinblutungen gesehen werden.

In einem Anteil von 75,5 % zeigten sich in Kollektiv T makroskopisch frisch erscheinende Einblutungen (Kollektiv A: 79,8 %), hiervon in 65,3 % ausschließlich frisch erscheinende Oberarmeinblutungen (Kollektiv A: 67,9 %). Zwar ist es folglich möglich, für Tötungsdelikte mit kurzer Überlebenszeit anhand einer bereits mit bloßem Auge deutlich fortgeschrittenen Abheilung einen direkten Tatzusammenhang abzulehnen, das Vorhandensein makroskopisch frisch erscheinender Oberarmeinblutungen erlaubt jedoch nicht den Schluss, dass es sich um die Folge einer forensisch relevanten Gewalteinwirkung handeln muss.

In Fällen aus T, welche (letztlich *aufgrund* ergriffener medizinischer Maßnahmen) einen in der Konsequenz tödlichen Angriff noch mehrere Stunden überlebten, fanden sich in allen 12 Fällen (=100%) Oberarmeinblutungen, was statistisch hoch signifikant war und möglicherweise einen additiven Effekt von Oberarmeinblutungen in Folge von Pflegemaßnahmen und als Griffspur bei Tötlichkeiten nahelegte.

Es wurden 14 **Kinder** als separates Kollektiv K prospektiv untersucht.

Die Häufigkeit von Oberarmeinblutungen war gering (n=1; <8%). Im einzigen oberarmeinblutungspositiven Fall (Li 1171-01, fremdbestimmtes Ersticken mit Kissen durch Kindesmutter, Tötungsdelikt) erscheint es aus biomechanischer Sicht möglich, dass die Oberarme aufgrund der geringen Körpergröße (Lebensalter 13 Monate) in den Bereich der ursprünglich auf das Gesicht zielenden Gewalteinwirkung gerieten.

Einblutungen am Oberarm bei Kindern könnten ggf. auch als Hinweis auf Misshandlungen gewertet werden (grobes Packen, Zerren). Ein solcher Fall kam jedoch im kleinen vorliegenden Kollektiv nicht vor.

Bei Säuglingen und Kleinkindern, welche oftmals bei Frage nach SIDS im vorliegenden Kollektiv den größten Anteil (75 %) ausmachten, wird als Korrelat eines groben Packens (bei Schütteltrauma) in der Regel nicht der Arm sondern der ganze Brustkorb umfasst, was sich gelegentlich als wirbelsäulennahe Rippenbrüche (wenn überlebt als „Rosenkranz“ perlschnurartig aufgereihter kolbiger Kallusbildungen) bei der Leichenöffnung zeigt.

## Diskussion

Reanimationsmaßnahmen waren bei Kindern mit 50% Vorkommen vergleichsweise häufig (33,3% in Kollektiv A; 20,4% in Kollektiv T). Ein Anhaltspunkt für Oberarmeinblutungen als Reanimationsfolge fand sich auch im Kollektiv K nicht.

Klärende Zusatzuntersuchungen an einem größeren Kollektiv verstorbener Kinder wären von Interesse. Möglicherweise stellen Einblutungen an den Oberarmen bei Kindern einen stärkeren Indikator für Fremdverschulden dar als im Kollektiv der Erwachsenen.

**Histologische Untersuchungen** waren bezüglich Umfang und Aussagemöglichkeiten insgesamt eingeschränkt und brachten keine neuen Erkenntnisse. Weiterführende Maßnahmen („Stufen“ von Gewebeproben, höhere Fallzahl, weitere Färbungen einschließlich Immunhistologie) hätten jedoch den Rahmen der vorliegenden Arbeit gesprengt. Der Schwerpunkt der gewählten histologischen Untersuchungen lag daher bei der Bestätigung des Befundes als tatsächliches Hämatom (im Gegensatz zu dermatologischen Krankheitsbildern oder Leichenflecken) mit einer darüber hinaus bewusst einfach gehaltenen Klassifizierung als „frisch“ und „älter“ anhand des makroskopischen Erscheinungsbildes.

Insbesondere eine Eisenfärbung zum Nachweis Fe-positiver Macrophagen wurde nicht durchgeführt. Mit dem Auftreten eisenpositiver Macrophagen ist etwa ab 3 Tagen zu rechnen. In diesem Zeitfenster ist bereits eine morphologische Veränderung im Sinne einer zumindest randbetonten Farbveränderung im Sinne einer Abblassung und eines Verlustes der für die sehr frischen, kaum überlebten und nicht sicher überhaupt vital entstandenen Hämatome üblichen intensiven blau-roten Färbung zu erwarten, weshalb bezüglich der bewusst groben Unterscheidung in „frisch“ und „älter“ kein Mehrwert zu erwarten gewesen wäre.

Es zeigte sich, dass auch eine eingeschränkte feingewebliche Untersuchung gerade auch in Hinblick auf die fälschliche Vorspiegelung eines Hämatoms durch Leichenflecke oder dermatologische Krankheitsbilder oder bei erschwerter Beurteilbarkeit durch dunkle Hautfarbe sinnvoll sein kann.

Insgesamt gab es eine gute Korrelation zwischen dem makroskopisch diagnostizierten Alter der Einblutung in den zwei Kategorien "frisch" (rötlich-bläuliche Unterblutung) und "älter" (grünlich/gelblich/bräunliche Unterblutung) und dem histologischen Bild.

## Diskussion

Allerdings war auch mikroskopisch keine sichere Unterscheidung der makroskopisch als "sehr frisch" imponierenden Oberarmeinblutungen in vital und postmortal möglich.

Die mitunter beträchtliche Größe von Oberarmeinblutungen (die maximale Ausdehnung unter den histologisch ausgewerteten Fällen betrug 17 cm x 8 cm, im gesamten Untersuchungsgut fanden sich mehrere nahezu komplett unterblutete Oberarme) erwies sich ebenfalls als problematisch, da das Auffinden einer Gefäßruptur, Thromben, einer umschriebenen Extravasation von Entzündungszellen sowie möglicherweise überlagerte weitere Einblutungen unterschiedlichen Alters einer gewissen Schicksalshaftigkeit unterlag.

Teilergebnisse der vorliegenden Arbeit wurden auf der 83. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin (DGRM) am 22. – 25. September 2004 in Göttingen unter dem Titel „Zur Häufigkeit, Phänomenologie und möglichen Ursachen von Blutunterlaufungen („Griffspuren“) an den Oberarmen“ vorgetragen.

## 6. Anhang

### 6.1 Abkürzungsverzeichnis

|        |  |
|--------|--|
| abdom. | abdominal  |
| BCS    | Battered Child Syndrome /Silverman-Syndrom         |
| BMI    | Body Mass Index                                    |
| CO     | Kohlenstoffmonoxid                                 |
| CT     | Computertomographie                                |
| dist.  | distal   |
| DM     | Deutsche Mark                                      |
| exkl.  | exklusive  |
| Fw.    | Feuerwehr  |
| GCS    | Glasgow Coma Scale                                 |
| i.d.R. | in der Regel                                       |
| inkl.  | inklusive  |
| Kh.    | Krankenhaus  |
| lat.   | lateral  |
| LJ     | Lebensjahr(e)                                      |
| L-Nr.  | Leichennummer                                      |
| med.   | medial   |
| MRT    | Magnetresonanztomographie                          |
| OFA    | operative Fallanalyse                              |
| o.g.   | oben genannt                                       |
| Pkw    | Personenkraftwagen                                 |
| PM     | Pflegemaßnahmen                                    |
| PMI    | postmortales Intervall                             |
| prox.  | proximal   |
| Rea    | Reanimationsmaßnahmen                              |
| s.c.   | subcutan   |
| SHT    | Schädel-Hirn-Trauma                                |
| SIDS   | Sudden Infant Death Syndrome /Plötzlicher Kindstod |

## Anhang

|      |                |
|------|----------------|
| TA   | Todesart       |
| TU   | Todesursache   |
| V.a. | Verdacht auf   |
| vs.  | versus         |
| VU   | Verkehrsunfall |
| Z.n. | Zustand nach   |

## 6.2 Begriffsbestimmungen

"Burking" – Eine nach dem Ersttäter (W. Burke, Serienmörder in Edinburgh, 19. Jahrhundert) benannte, vergleichsweise spurenarme Tötungsmethode, bei welcher der Täter auf der Brust des Opfers kniet und ihm Mund und Nase zuhält. Hierdurch Tod durch mechanische Asphyxie.

"Undoing" - Begriff aus dem Bereich der "operativen Fallanalyse"/ OFA. Der Täter strebt nach Vollendung der Tötung durch Aufbahnen, Reinigen, Dekorieren usw. des Opfers eine psychologische "Wiedergutmachung" bzw. ein "Ungeschehen-machen" der Tat an.

"Elder-Abuse" –systematische körperliche und/ oder seelische Misshandlung des älteren Menschen durch Familienmitglieder oder Pflegepersonal.

## 6.3 Erhobene Gesamtdaten

### 6.3.1 allgemeines Obduktionsgut / Kollektiv A (n=422) und Kinder/ Kollektiv K (n=12)

- Fortlaufende, **eindeutige L-Nummer** (Leichensache).
- **Lebensalter** zum Zeitpunkt des Todes absolut und als Kategorisierung in „14-18-jährige“, „19- bis 39-jährige“, „40- bis 59-jährige“, „60- bis 79-jährige“ und „>= 80 Lebensjahre“. Die Altersgruppe Kinder (<14 LJ) wird separat behandelt.
- **Geschlecht**: männlich/ weiblich.

## Anhang

- **Größe und Gewicht**, aus Sektionsprotokollen übernommen, mögliche Verfälschungen durch Blutverluste und/oder Beeinflussung der körperlichen Integrität als Toleranz betrachtet.
- **BMI (Body Mass Index)**, berechnet. Kategorisierung in Bezug auf gängige Lehrbücher der Inneren Medizin:
  1. Untergewicht (BMI < 20);
  2. Normalgewicht (BMI 20-25),
  3. leichte Adipositas Grad 1 (BMI 26-30),
  4. ausgeprägte Adipositas Grad 2 und 3 (BMI > 30).
- **Todesart:**
  1. natürlich,
  2. nicht-natürlich,
  3. ungeklärt.
- **Organsystembezogene Einteilung der Todesursache:**
  1. Blutverlust (exklusive Polytrauma),
  2. Intoxikation,
  3. cerebral (SHT, ICB, Hirntod, Strangulation ...),
  4. kardial (Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz, Herztraumata...),
  5. pulmonal (Pneumonie, LAE, Aspiration, Ertrinken ...),
  6. septisch im Sinne generalisierter Infektion (excl. Pneumonie und Meningitiden),
  7. Polytrauma,
  8. multisystemische Pathologien (sich gegenseitig verstärkende Krankheiten mehrerer Organsysteme sowie generalisierte Erkrankungen, z.B. Malignome),
  9. unklar,
  10. Sonstiges.
- **Hintergrund, Einteilung nicht-natürlicher Todesfälle:**
  1. Verkehrsunfall,
  2. Sturz,
  3. Intoxikation,
  4. sonstiger Unfall,
  5. Fremdtötung,
  6. Suizid, Intoxikation,
  7. Suizid, sonstiger,
  8. Spättod nach Trauma.
- **Pathomechanismus, Einteilung nicht-natürlicher Todesfälle:**
  1. Schädelhirntrauma (SHT),
  2. bedeutender Blutverlust,
  3. Gewalt gegen den Hals,
  4. stumpfe Gewalteinwirkung (exklusive SHT),
  5. Kombination inkl. bedeutendem Blutverlust,
  6. Kombination exkl. bedeutendem Blutverlust,
  7. Intoxikation,
  8. sonstiges (z.B. Ertrinken, Erfrieren).
- **Totenfleckintensität** in den Graden:
  1. spärlich,
  2. regelrecht,
  3. besonders kräftig.
- **Länge der Agoniephase (grob)**. Da die Frage nach der zeitlichen Ausdehnung der Agonie (und damit einhergehend der Überlebenszeit) nicht selten eine kontroverse Kernfrage rechtsmedizinischer Gutachten darstellt, ist die gewählte Einteilung als ein grober Anhalt zu verstehen:

1. kurz (von "sofort" bis max. eine Stunde), 2. mittel (wenige Stunden), 3. lang (viele Stunden bis mitunter Tage).

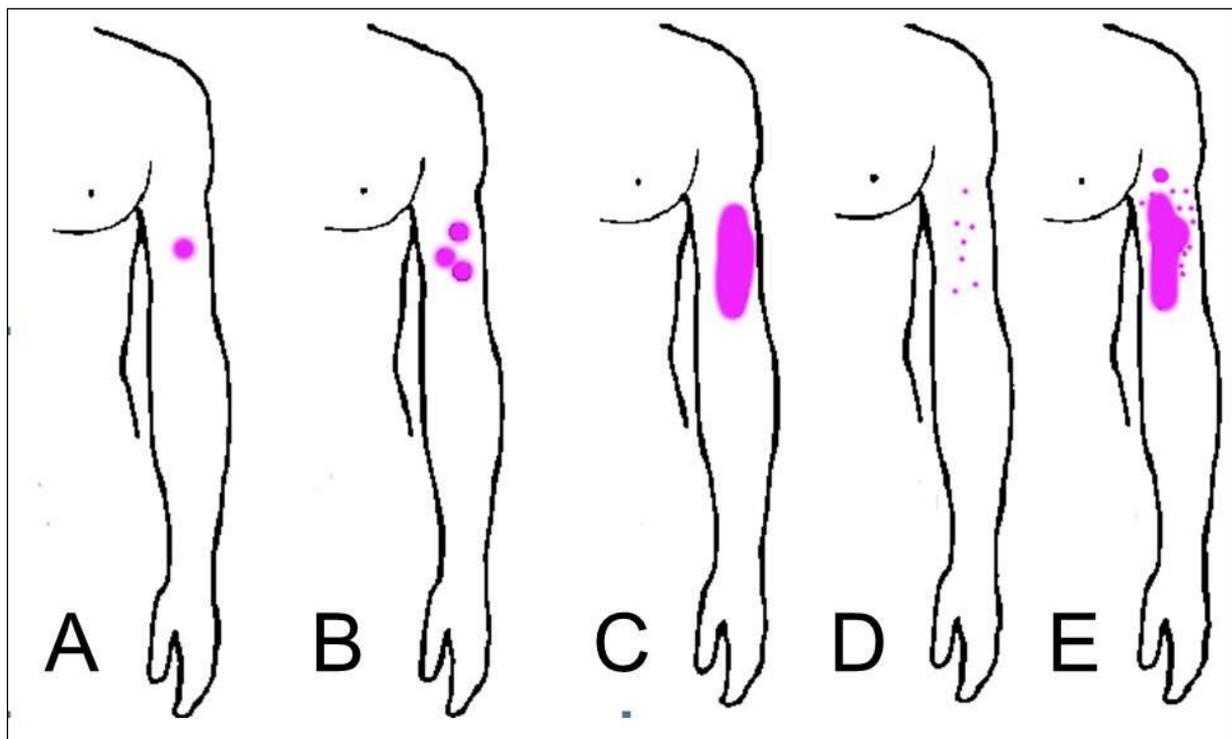
- **Lokalisation der Totenflecke:**

"ventral, dorsal, links-, rechtsbetont sowie "strangtypisch". Auch hier fand sich ein inhomogenes Beschreibungsmuster innerhalb der Sektionsprotokolle, weshalb als kleinster gemeinsamer Nenner grob die Lokalisationen gewählt wurden. Eine isolierte Betrachtung vorhandener detaillierterer Lokalisationsbeschreibungen, welche die ventrale Ausdehnung in Bezug auf die Axillarlinien angaben, bestätigte den in der rechtsmedizinischen Literatur beschriebenen Zusammenhang zwischen Körpergewicht, Totenfleckintensität und Ausbreitungsfläche auf der Körperoberfläche [4, 42].

- **Vorhandensein und Seitigkeit von Oberarmeinblutungen** in den Kategorien:

„keine“, „nur linksseitig“, „nur rechtsseitig“, „beidseitig“.

- **Morphologische Größeneinteilung von Oberarmeinblutungen** in das folgende Schema (Abbildung 27). Kombinationsmöglichkeiten bei beidseitig ausgeprägten Blutungen wurden ebenfalls erfasst.



**Abbildung 27:** Schematische Einordnung von Oberarmeinblutung

A: Einzelblutung, 0,5-5cm Durchmesser

B: mehrere Einblutungen, 0,5-5cm

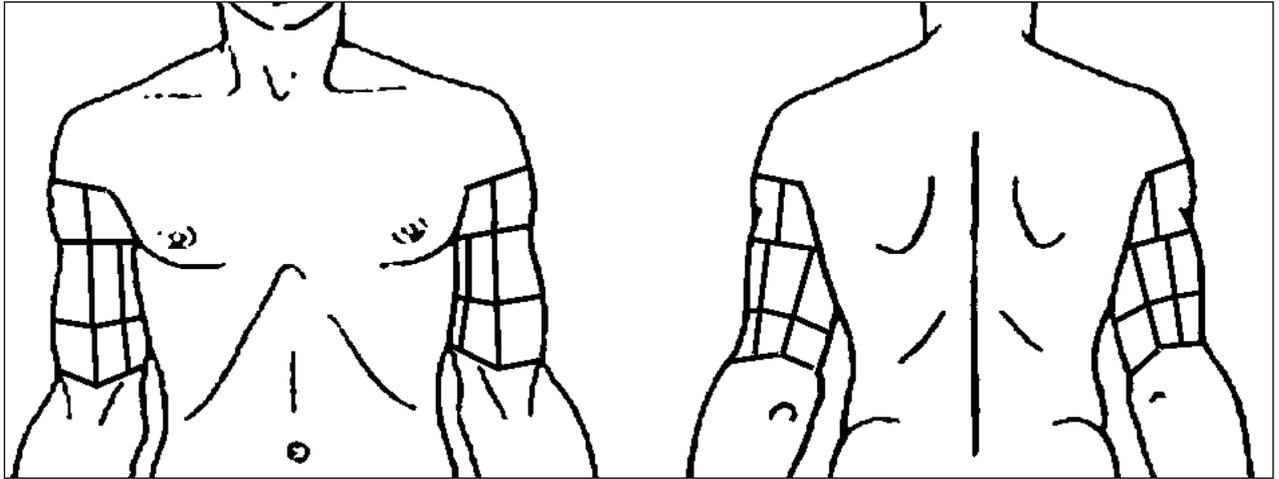
C: größere Einzelblutung, >5cm

D: kleine Einblutung(en) <0,5cm

E: Mischbild aus A bis D

*Codierungsbeispiele für Kombination : einseitige Einblutung Typ A: „AX“. Beidseitige Blutung Typ A: „AA“. Kombination aus einseitig C, gegenseitig B: „BC“.*

- **Vorhandensein multipler Oberarmeinblutungen:**  
„singulär“ und „multipel“.
- **Makroskopisches (farbliches) Blutungsalter (grob):**  
"relativ frisch“ (Blau- und Rottönung) und "tendenziell älter“ (Grün-/ Gelb-/ Brauntönung). Randständigkeit und Beschaffenheit der Schnittfläche wurden nicht berücksichtigt aus Gründen der Vergleichbarkeit mit retrospektiven Daten (Farbgebung als kleinster gemeinsamer Nenner).
- **Bezug von Oberarmeinblutungen zu Totenflecken/ Livores:**  
innerhalb/ außerhalb von Totenflecken.
- Topographische Einordnung der Oberarmeinblutungen in ein **Koordinatensystem** (Abbildung 28).  
**„Longitudinale Dritteileinteilung“:** Der Oberarm wurde für beide Seiten eingeteilt in "distal" (prox. Rand der Ellenbeuge bis Mitte des M. biceps brachii), "Mitte" von Mitte des M. biceps brachii bis Beginn M. deltoideus und "proximal" von Beginn M. deltoideus bis Acromion (dieses ausschließend).  
**„Zirkumferenzielle Vierteileinteilung“:** Ausgehend von der "Neutral-0-Stellung" wurde jeweils noch in einen "medialen, anterioren, lateralen und posterioren" Bereich unterschieden, wobei im "proximalen" Bereich kein "mediales Areal" gegeben war (Axilla).  
Befand sich in einem Areal nun eine Oberarmeinblutung, wurde dieses gezählt. Dabei war es möglich, dass eine Oberarmeinblutung sich über mehrere Areale erstreckte oder aber mehrere Oberarmeinblutungen in verschiedenen Arealen lokalisiert waren.  
Die Koordinaten wurden wie folgt verschlüsselt:
  1. Stelle: L=linker Oberarm, R=rechter Oberarm,
  2. Stelle: prox= proximales Drittel, med=mediales Drittel, dist=distales Drittel,
  3. Stelle: ant= anterior, lat=lateral, post= posterior, med= medial (im proximalen Drittel kein medialer Bereich - Axilla).*Beispiel: „L-prox-ant“ - linker Oberarm, proximales Drittel, anterior.*



**Abbildung 28:** Darstellung der topographischen Einordnung in ein Koordinatensystem.

- **Sterbeort** in den Kategorien
  1. Krankenhaus, 2. Alten- und Pflegeheim, 3. Öffentlichkeit, 4. häusliches Umfeld, 5. Sonstiger Ort
- **Durchgeführte Pflegemaßnahmen** in den Kategorien „ja“ und „nicht sicher“, da oftmals nicht definitiv dokumentiert. Hierbei die nach nur kurzem Krankenhausaufenthalt Verstorbenen ausgeschlossen, aber Personen mit einbezogen, bei welchen eine sonstige längere Einwirkung von Pflegemaßnahmen beschrieben war (Hauskrankenpflege, Pflege durch Familienangehörige usw.).
- **Ärztliche und rettungsdienstliche Versorgung** als Summe der dokumentierten Maßnahmen im zeitlichen Verlauf:
  1. nur rettungsdienstliche Versorgung, 2. Rettungsdienst + Reanimation, 3. Rettungsdienst und Krankenhausbehandlung, 4. Rettungsdienst + Krankenhausbehandlung + Reanimation, 5. nur Krankenhausbehandlung, 6. Krankenhausbehandlung + Reanimation, 7. sonstige Behandlungsschemata
- **Risikofaktor "Unfallneigung"** mit einer erhöhten Neigung zu Stürzen und anderen Verletzungen im häuslichen Umfeld (wie Anstoßen und Anschlagen an Möbelstücke sowie Prellungen durch verminderte Koordinationsfähigkeit):
  1. Gangunsicherheit, 2. demenzielle Krankheitsbilder (Demenz, HOPS, etc.), 3. starke Sehbehinderung, 4. Alkoholismus, Polytoxikomanie, 5. Krampfleiden, 6. Z.n. Apoplex, 7. mehrere der beschriebenen Faktoren
- **Risikofaktor "Blutungsneigung"** mit diversen Risikofaktoren, die mit erhöhter Neigung zu Blutungen einhergehen könnten:

## Anhang

1. Alkoholismus, 2. sonstige (nicht primär äthyltoxische) Leberschäden 3. Anämie, 4. sonstige Bluterkrankungen (z.B. Leukämien), 5. Malignome, 6. mehrere dieser Faktoren
- **Risikofaktor "ante-mortale Gewalt"** mit gewaltsamen Einwirkungen gegen den Körper in der jüngeren Vorgeschichte vor Versterben, wobei ein kausaler Beitrag zum Todesgeschehen selbst nicht relevant war:
    1. Tötlichkeit, 2. Sturz zu ebener Erde, 3. Sturz aus der Höhe, 4. Verkehrsunfall, als Fahrzeuginsasse, 5. Verkehrsunfall, als Fußgänger, 6. Erhängungsgeschehen, 7. Selbstverletzung, 8. sonstige Gewalteinwirkung

### 6.3.2 Tötungsdelikte, Kollektiv T (n=115)

Analog zu Kollektiv A (siehe 6.3.1) erhoben:

- **Basisdaten:** eindeutige Leichensachen-(L-)Nummer, Lebensalter bei Tod, Größe, Gewicht, BMI, Geschlecht, Länge der Agoniephase, Ort des Versterbens und Reanimation wurden analog zur prospektiven Untersuchung (s.o.) erfasst.
- **Morphologie und Lokalisation von Oberarmeinblutungen** mit Wundalter nach Farbausprägung, Seitenausprägung, Blutungsgröße, Lokalisation innerhalb eines Koordinatensystems, schematischer Einteilung nach o.g. Schema.
- **Todesursachen nach Pathomechanismus** (analog zu den nicht-natürlichen Todesursachen aus Kollektiv A, jedoch ohne Intoxikationen):
  1. Schädelhirntrauma (SHT), 2. bedeutender Blutverlust, 3. Gewalt gegen den Hals, 4. Stumpfe Gewalteinwirkung (exkl. SHT), 5. Kombination inkl. bedeutendem Blutverlust, 6. Kombination exkl. bedeutendem Blutverlust, 7. Sonstiges

Für Kollektiv T wurden abweichend von Kollektiv A als *zusätzliche* Parameter erhoben:

- **Vorhandensein von Abwehrverletzungen** (i.S. passiver Parierverletzungen und nicht Folgen aktiver Gegenwehr);  
ja/nein (ohne weitere Spezifizierung).
- **Todesursächliche Gewalteinwirkung in den Kategorien** analog zur Maßgabe eines intensiven Täter-Opfer-Kontaktes:

## Anhang

1. stumpfe Gewalt, 2. Stich/ scharfe Gewalt, 3. Strangulation, 4. Kombination verschiedener Einwirkungen.

- **Verwendung eines Werkzeuges** durch den Täter bei todesursächlicher stumpfer Gewalteinwirkung i.S. einer Waffe oder eines als Waffe verwendeten Gegenstandes:  
ja/nein (ohne weitere Spezifizierung).
- **Anzahl der Täter:**  
1, 2, 3, „mehr als 3“ und „unbekannt“.
- **kriminalistische Einteilung der Tat:**  
1. Beziehungstat (Kontext einer partnerschaftlichen Lebensgemeinschaft), 2. Bekannte in Streit, 3. Sexualdelikt, 4. Raub oder ähnlich gelagertes Delikt, 5. sonstiges "fremd-fremd" Tötungsdelikt, 6. nicht zu eruieren

## 6.4 Subkollektive und besondere Fälle

### 6.4.1 Subkollektiv „Verbringen der Leiche“ (n=6) aus Kollektiv T (n=115)

**Fu 245-2000, ♀, 14 Jahre.** Keine Oberarmeinblutung.

**Verbringen der Leiche:** Leiche in Nähe einer Diskothek aufgefunden, Sexualdelikt. Schleifspur zum Fundort. Vaginale Pfählungsverletzungen. TU: multiple Stichverletzungen.

**Fu 430-1993, ♀, 42 Jahre.** Oberarmeinblutung vorhanden.

**Verbringen der Leiche:** Nach Trinkgelage mit Ehemann Streit und Tötung. Er schleift sie ins Schlafzimmer, dort Dekoration der Leiche mit Blumen i.S. eines „Undoing“.

TU: Erwürgen.

**Fu 284-1990, ♂, 23 Jahre.** Oberarmeinblutung vorhanden.

**Verbringen der Leiche:** Leiche wird in einem Container in Plastiktüten verpackt aufgefunden. TU: Kompression der Halsweichteile.

**Fu 449-1986: ♀, 20 Jahre.** Oberarmeinblutung vorhanden.

**Verbringen der Leiche:** In Teppich gewickelt im Wald aufgefunden. War vom Vater mit Eisenrohr erschlagen worden. TU: SHT, erschlagen.

**Fu 118-1985: ♂, 56 Jahre.** Oberarmeinblutung vorhanden.

**Verbringen der Leiche:** Eine Blutspur führt in den Keller, wo der Betroffene unter Dielenbrettern vergraben aufgefunden wird. TU: Würgen, Drosseln.

**Fu 462-1983: ♂, 78 Jahre.** Keine Oberarmeinblutung.

**Verbringen der Leiche:** Wird durch Bekannten nach Streit getötet und später in einer Rumpelkammer aufgefunden. Ein Stockwerk weit getragen. TU: Blutaspiration, Fettembolie, Strangulation.

### 6.4.2 Subkollektiv „komplexer Tatablauf“ (n=12) aus Kollektiv T (n=115)

**Fu 440-2003:** ♀, 38 Jahre. Oberarmeinblutung vorhanden.

**Komplexer Tatablauf:** Wird von Lebensgefährten zuerst mit Messer attackiert, dann mit Stromkabel erdrosselt, dann in Badewanne verbracht. TU: Erdrosseln.

**Fu 056-2002:** ♂, 66 Jahre. Keine Oberarmeinblutung vorhanden.

**Komplexer Tatablauf:** Gefesselt, mit Messer gestochen und geschlagen. TU: Vielfache Stichverletzungen des Rumpfes mit Organ- und Gefäßverletzungen

**Fu 051- 2002:** ♂, 58 Jahre. Oberarmeinblutung vorhanden:

**Komplexer Tatablauf:** Wird von 3 Nachbarn im Rahmen eines Raubes getötet (stumpfe Gewalt). Dabei Knien auf Brustkorb (ähnlich des „Burking“). TU: Verbluten bei Gefäß- und Organzerreissung.

**Fu 206-2001:** ♀, 53 Jahre. Oberarmeinblutung vorhanden:

**Komplexer Tatablauf:** Von Ehemann durch Würgen und Knien auf dem Bauch getötet. TU: Blutverlust bei Leberverletzung, Halskompression.

**Fu 076-2000:** ♀, 31 Jahre. Keine Oberarmeinblutung vorhanden:

**Komplexer Tatablauf:** von Ehemann geknebelt, Halsstich, Drosseln. Versucher erweiterter Suizid (Ehemann überlebt). TU: Erdrosseln, Stichverletzungen.

**Fu 139-1990:** ♂, 48 Jahre. Oberarmeinblutung vorhanden:

**Komplexer Tatablauf:** Von 3 Trinkkumpanen erschlagen, Knien auf Brustkorb (ähnlich des „Burking“), am nächsten Tag in der Wohnung aufgefunden. TU: multiple Verletzungen, Zertrümmerung des Gesichtsschädels.

**Fu 333-1988:** ♂, 28 Jahre. Oberarmeinblutung vorhanden:

**Komplexer Tatablauf:** Wirt schlägt einen Gast vom Hocker und wirft ihn auf den Gehweg vor der Gaststätte. Ein Passant traktiert den Betroffenen mit Fußritten. TU: massives SHT.

**Fu 210-1987: ♂, 24 Jahre. Oberarmeinblutung vorhanden:**

**Komplexer Tatablauf:** Streit vor Wohnungstür des Täters, welcher den Betroffenen im Schwitzkasten hält. Dieser muss im Treppenhaus reanimiert werden. Tod in Krankenhaus 4 Tage später. TU: massive Pneumonie bei hypoxischem Hirnschaden.

**Fu 243-1986: ♂, 44 Jahre. Keine Oberarmeinblutung vorhanden:**

**Komplexer Tatablauf:** Zunächst Versuch des Ertränkens in der Badewanne, dann mit Fußtritten attackiert. Tod nach Reanimation durch Notarzt. TU: Blutverlust, Blutaspiration bei massiven Gesichtsverletzungen.

**Fu 393-1985: ♂, 76 Jahre. Oberarmeinblutung vorhanden:**

**Komplexer Tatablauf:** Tot in Wohnung aufgefunden. Gefesselt, Gürtel um den Hals geschlungen, Stichverletzung (Schere, Schraubenzieher?). TU: Erdrosseln.

**Fu 326-1984: ♂, 62 Jahre. Keine Oberarmeinblutung vorhanden:**

**Komplexer Tatablauf:** In Wohnung mit Wäscheleine gefesselt erschlagen aufgefunden (Hammer). TU: SHT, Verbluten.

**Fu 476-91, ♀ 23 Jahre. Oberarmeinblutung vorhanden:**

**Komplexer Tatablauf:** Von Lebensgefährten massiv durch Fußtritte und Schläge mit einem Gehstock attackiert. Ausgeprägte Hämatome am gesamten Integument, betont über Rücken- und Gesäßgegend. Rechter Oberarm auf Handtellergröße unterblutet, linker Oberarm über einem Areal von 25x16 cm. TU: Verbluten in zahlreiche Hämatome in Kombination mit Lungenarterien(fett)embolie.

### **6.4.3 besondere Fälle aus Kollektiv A (n=422)**

**Fall 1057-01, ♂ 58 Jahre. Keine Oberarmeinblutung:**

Schwierige Bergung: Suizid in Pkw durch Einleiten von Abgasen in den Fahrzeuginnenraum. Bergung der Leiche aus halbsitzender Position aus dem Fahrzeug aufgrund Rigor mortis stark erschwert. Keine Reanimationsmaßnahmen. TU: CO-Intoxikation.

## Anhang

**Fall 88-02, ♂ 31 Jahre. Keine Oberarmeinblutung an der Leiche:**

Schwierige Bergung: VU: Fuhr mit Pkw in einen Kanal. Bergung durch Taucher. Frustrane Reanimation durch Rettungskräfte. TU: Ertrinken.

**Fall 489-01, ♀ 56 Jahre. Oberarmeinblutung vorhanden:**

Schwierige Bergung: Suizid. Wurde aufgehängt aufgefunden, beim Messen der Vitalparameter Sturz der Leiche aus der Schlinge. Keine Reanimation. Quergestellte Schürfung an der linken Schulter, darunter an der Außenseite des Oberarms eine 7cm mal maximal 4cm messende, querovale Hautunterblutung. TU: Erhängen.

**Li 1074-01 ♀ 97 Jahre. Oberarmeinblutung vorhanden:**

Bei gerichtsarztlicher Bei gerichtsarztlicher Leichenschau vor Kremation [5] angehalten wegen großflächiger Unterblutung des Oberarms bis in die Schulterregion hinein. (Natürliche) TU: verschließende Koronarsklerose.

**Li 1054-01, ♀ 88 Jahre. Oberarmeinblutung vorhanden:**

Bei gerichtsarztlicher Leichenschau vor Kremation [5] angehalten wegen großflächiger Unterblutung am rechten Ober- und Unterarm. Die Außenseite des Oberarms hierbei buckelförmig verformt mit einer 20mm messenden Quetschrischwunde. Diese war nach eingeleiteten Ermittlungen auf einen Sturz 3 Tage antemortem zurückzuführen. (Natürliche) TU: stenosierende Koronarsklerose mit rezidivierenden Durchblutungsstörungen des Herzmuskels bei Herzvergrößerung und arteriellem Hypertonus.

## 7. Literaturverzeichnis

1. Banaschak S., Madea B. (2007) *Kindesmisshandlung*. In: Madea B (Hrsg.) (2007) *Praxis Rechtsmedizin*, 2. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg New York, 256-276
2. Banaschak, S., P. Schmidt, and B. Madea, *Smothering of children older than 1 year of age - diagnostic significance of morphological findings*. *For. Sci. Int.*, 2003. 134: p. 163-8.
3. Berg, S., *Grundriss der Rechtsmedizin*, .1. Aufl. 1971, Verlag Müller & Steinicke
4. Betz, P., *Handbuch gerichtliche Medizin*. 2. Aufl., B. Brinkmann, B. Madea (Hrsg.). 2004, Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag.
5. Berliner Bestattungsgesetz (BestG) vom 2. November 1973 (GVBl. S. 1830), zuletzt geändert durch Gesetz vom 19. Mai 2004 (GVBl. S. 215), in § 20, Abs. (1).
6. Camps, F. and J. Cameron, *Practical Forensic Medicine*. Vol. 2. 1971, London: Hutchinson. 104, 167-9.
7. Carpenter, R., *The prevalence and distribution of bruising in babies*. *Arch Dis Child*, 1999. 80: 363-6.
8. Cartnez, M., F. Kahan, and B. Paris, *Elder Abuse: Is every bruise a sign of abuse?* *The Mount Sinai Journal of Medicine*, 2003. 70(2): 69-74.
9. Cecchi, R., *Estimating wound age: looking into the future*, *Int J Legal Med*, 2010. 124:523-36
10. Corey TS, et al., *Unnatural Deaths in Nursing Home Patients*. *Journal of Forensic Sciences*, 1992. 37(1): 222-227.
11. DiMaio, D., *Forensic Pathology*. 2 ed. 2001, Boca Raton: CRC Press LLC.
12. Dotzauer G., *Idiomuskulärer Wulst und postmortale Blutungen bei plötzlichen Todesfällen*. 1958, *Z Rechtsmed*, 75: 1-20
13. Glaister, J., *Medical Jurisprudence and Toxicology*. 1973, Edinburgh: E. &S. Livingstone. 242-6.

14. Hamdy M., Deatheraye F. Shinowara G., *Bruised tissue I: biochemical changes resulting from blunt injury*. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 1957. 95: 255-258.
15. Hamdy, M., et al., *Bruised tissue III: some factors affecting experimental bruises*. J. Anim. Sci., 1957. 16: 496-501.
16. Hamdy, M., et al., *Determination of the age of bruises in chicken broilers*. Poultry Sci., 1961. 40: 787-789.
17. Hirvonen, J., *Histochemical studies in vital reaction and traumatic fat necrosis in the interscapular adipose tissue of adult guinea pigs*. Ann. Acad. Sci. Fenn., 1968. 136(Suppl.).
18. Hiss, J., Kahana T., *Medicolegal investigation of death in custody: a postmortem procedure for detection of blunt force injuries*. American Journal of Forensic Medicine and Pathology, 1996. 17: 312-314.
19. Hughes, V., Ellis P., Langlois N., *The perception of yellow in bruises*. Journal of Clinical Forensic Medicine, 2004. 11: 257-259.
20. Hymel KP., *Distinguishing sudden infant death syndrome from child abuse fatalities*. Pediatrics. 118: 421-426.
21. Janssen, W., *Forensische Histologie*, E. Weinig, S. Berg (Hrsg.). 1977, Lübeck: Verlag Schmidt-Römhild.
22. Knight, B., *Forensic Pathology*. 1 ed. 1991, London: Edward Arnold.
23. Langlois, N., Gresham G., *The Ageing of Bruises: a Review and study of the colour changes with time*. Forensic Science International, 1991. 50: 227-238.
24. McCausland, I., Dougherty R., *Histological ageing of bruises in lambs and calves*. Aust. Vet. J., 1978. 54: 525-528.
25. Milroy, C., Clark J., *Injuries and deaths in vehicle occupants*, in *The Pathology of Trauma*, J. Mason, B. Purdue (Hrsg.). 2000, Arnold: London. 10.
26. Mueller, B., *Gerichtliche Medizin*, 2. Auflage, 1975, Springer, Berlin Heidelberg New York
27. Munang, L., Leonard P., Mok J., *Lack of agreement on colour description between clinicians examining childhood bruising*. Journal of Clinical Forensic Medicine, 2002. 9: 171-174.
28. Nathanson, M., *The physically and emotionally abused child*, in *The Pathology of Trauma*, J. Mason and B. Purdue, Editors. 2000, Arnold: London. p. 155-176.

29. Nikolic, S. et al., *Amount of Postmortem Bleeding - An experimental Autopsy Study*. The American Journal of Forensic Medicine and Pathology, 2004. 25(1): 20-22.
30. Oehmichen, M., *Die Wundheilung - Theorie und Praxis der Chronomorphologie in der forensischen Pathologie*. 1990, Heidelberg, Berlin: Springer Verlag.
31. Polson, C. and D. Gee, *The Essentials Of Forensic Medicine*. 1973, Oxford: Pergamon Press. 101.
32. Robinson, S., *The examination of the adult victim of assault*, in *The Pathology of Trauma*, J. Mason and B. Purdue, Editors. 2000, Arnold: London. 147-148.
33. Smith, S. and F. Fiddes, *Forensic Medicine*. 1955, London: Churchill. 110-111.
34. Sperhake, J. and A. Gehl, *Cao Gio - Kindesmisshandlung oder Heilbehandlung?* Rechtsmedizin, 2001. 11(3-4): 101-103.
35. Spilsbury, B., *The medico-legal significance of bruises*. Med.-Leg. Crim. Rev., 1939. 7: 215-227.
36. Stephenson, T., *Estimation of the age of bruising*. Archives of Disease in Childhood, 1996. 74: 53-55.
37. Thornton, R. and R. Jolly, *The objective interpretation of histopathological data: an application to the ageing of ovine bruises*. For. Sci. Int., 1986. 31: 225-239.
38. Tuerk, E. and M. Tsokos, *Pathologic features of fatal falls from height*. The American Journal of Forensic Medicine and Pathology, 2004. 25(3): 194-199.
39. Tutsch-Bauer, E., et al., *Untersuchungen zur Altersbestimmung an künstlich gesetzten Hämatomen*. BeitrGerichtlMedizin,, 1981. 39: 83-86.
40. Upward, C. and Davidson, G. *The History of English Spelling*, 2011, Chichester: Wiley-Blackwell, Google eBook
41. Vanezis, P., *Interpreting Bruises at necropsy*. ClinPathol, 2001. 54(5): 348-355.
42. Vanezis P., *Sharp Force Trauma*. In: Payne-James J., Busuttil A., Smock W. (Hrsg), *Forensic Medicine: Clinical and Pathological Aspects*, 1. Auflage, Greenwich Medical Media, 2002

## 8. Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

### Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1: Vergleich von Grunddaten der Kollektive A (n=422) und T (n=115). ....                            | 18 |
| Tabelle 2: Kenndaten der Kollektive A und T bezüglich Körpergewicht, BMI und<br>Sterbealter .....           | 19 |
| Tabelle 3: Verteilung von Todesursachen (Kategorie) im Kollektiv A (n=422).....                             | 19 |
| Tabelle 4: Geschlecht und Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=422). ....                                  | 20 |
| Tabelle 5: Todesart und Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=422).....                                     | 23 |
| Tabelle 6: Hämostatische Risikofaktoren und Oberarmeinblutungen in Kollektiv A<br>(n=124).....              | 25 |
| Tabelle 7: Pflegemaßnahmen und Lebensalter (Kategorien) für Kollektiv A (n=420)....                         | 27 |
| Tabelle 8: Ort des Versterbens und Oberarmeinblutungen (n=415).....   | 28 |
| Tabelle 9: Oberarmeinblutungen und Intoxikation /suizidales Erhängen aus A (n=58).                          | 30 |
| Tabelle 10: Makroskopisches (farbliches) Alter für Oberarmeinblutungen in Kollektiv A<br>(n=109).....       | 38 |
| Tabelle 11: Geschlecht und Oberarmeinblutungen für Kollektiv T (n=115). ....                                | 42 |
| Tabelle 12: Lebensalterskategorien und Oberarmeinblutungen für Kollektiv T (n=115).<br>.....                | 44 |
| Tabelle 13: Art der Fremdbeibringung und Oberarmeinblutungen für Kollektiv T (n=115).<br>.....              | 46 |
| Tabelle 14: Kriminalistische Einordnung des Deliktes und Oberarmeinblutungen für<br>Kollektiv T (n=90)..... | 47 |
| Tabelle 15: Oberarmeinblutungen und Art der Fremdbeibringung in Kollektiv T (n=115).<br>.....               | 48 |
| Tabelle 16: Seitenverteilung von Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=61). ....                            | 51 |
| Tabelle 17: Drittelverteilung von Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=61). ....                           | 51 |
| Tabelle 18: Übersicht über Kollektiv K (n=12). ....   | 58 |

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 1: Verteilung von Oberarmeinblutungen für verschiedene Gewichtsguppen des Kollektivs A (n=421).....   | 21 |
| Abbildung 2: Fälle des Kollektivs A (n=420) nach Altersgruppen und Oberarmeinblutung.....   | 22 |
| Abbildung 3: Todesursachen und Oberarmeinblutungen für Kollektiv A (n=422).....   | 23 |
| Abbildung 4: Risikofaktor „ante-mortale Gewalt“ und Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=133).....   | 26 |
| Abbildung 5: Oberarmeinblutungen nach Länge der Agoniephase für Fälle aus Kollektiv A (n=408).....  | 29 |
| Abbildung 6: Oberarmeinblutungen für „Tod nach Intoxikation und suizidalem Erhängen“ aus A (n=58*).....   | 31 |
| Abbildung 7: Größenkategorien für Oberarmeinblutungen in Kollektiv A (n=109).....   | 32 |
| Abbildung 8: Betroffene Oberarmdrittel bei 109 einblutungspositiven Fällen aus Kollektiv A.....   | 33 |
| Abbildung 9: Betroffene Oberarmviertel (lateral, medial, anterior, posterior) für einblutungspositive Fälle des Kollektivs A (n=109).....                     | 34 |
| Abbildung 10: Schematische Einordnung von Blutungstypen einblutungspositiver Fälle aus Kollektiv A (n=109).....   | 35 |
| Abbildung 11: Oberarmeinblutungen in der Verteilung nach Oberarmdritteln (prox., Mitte, dist., Kombinationen) und Pflegemaßnahmen in Kollektiv A (n=109)..... | 36 |
| Abbildung 12: Pflegemaßnahmen (nicht sicher / Ja) und Ausprägung von Oberarmeinblutungen an Oberarmdritteln in Kollektiv A (n=109).....                       | 37 |
| Abbildung 13: Makroskopisches (farbliches) Blutungsalter und Pflege, für einblutungspositive Fälle aus Kollektiv A (n=109)).                                  | 39 |
| Abbildung 14: Oberarmeinblutungen in Kollektiv A: Pflegemaßnahmen und Verteilung auf Segmente.....  | 40 |
| Abbildung 15: Summe betroffener Areale und Pflege für einblutungspositive Fälle aus Kollektiv A (n=109).....  | 41 |
| Abbildung 16: BMI-Kategorie und Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=115).....   | 43 |
| Abbildung 17: Todesursache und Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=115).....  | 45 |
| Abbildung 18: Länge der Agoniephase für Kollektiv T (n=115).....  | 49 |

## Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 19: Größenkategorien für Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=61).....                                       | 50 |
| Abbildung 20: Summen einblutungspositiver Fälle des Kollektivs T (n=61), betroffene Drittel. ....                       | 52 |
| Abbildung 21: betroffene Viertel einblutungspositiver Fälle aus Kollektiv T (n=61).....                                 | 53 |
| Abbildung 22: Einblutungen in definierten Areale, einblutungspositive Fälle aus Kollektiv T (n=61).....                 | 53 |
| Abbildung 23: Kombinationen von definierten Blutungstypen für einblutungspositive Fälle aus Kollektiv T (n=61). ....    | 54 |
| Abbildung 24: Makroskopisches (farbliches) Alter für Oberarmeinblutungen in Kollektiv T (n=49).....                     | 55 |
| Abbildung 25: Häufigkeit von Oberarmeinblutungen in Kollektiv T für Fälle mit und ohne Abwehrverletzungen. ....         | 56 |
| Abbildung 26: Drittelverteilung für einblutungspositive Fälle aus T – ohne (li.) und mit (re.) Abwehrverletzungen ..... | 57 |
| Abbildung 27: Schematische Einordnung von Oberarmeinblutung.....  | 72 |
| Abbildung 28: Darstellung der topographischen Einordnung in ein Koordinatensystem. ....                                 | 74 |

## **9. Curriculum vitae**

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Curriculum vitae

## 10. Publikationen

### 10.1 Publikationsliste

**Analysis of laryngeal fractures in decomposed bodies using microfocus computed tomography (mfCT).**

Mattias Kettner, Stefan Potente, Boris Schulz, Peter Knauff, Peter H Schmidt, Frank Ramsthaler

Forensic Science Medicine and Pathology 08/2014; 10(4). DOI:10.1007/s12024-014-9584-1

**Blunt force impact to the head using a teeball bat: systematic comparison of physical and finite element modeling.**

Mattias Kettner, Frank Ramsthaler, Stefan Potente, Alexander Bockenheimer, Peter H Schmidt, Michael Schrodtt

Forensic Science Medicine and Pathology 08/2014; 10(4). DOI:10.1007/s12024-014-9586-z

**Drying properties of bloodstains on common indoor surfaces.**

Frank Ramsthaler, Peter Schmidt, Roman Bux, Stefan Potente, Cristina, Mattias Kettner  
Deutsche Zeitschrift für die Gesamte Gerichtliche Medizin 06/2012; 126(5):739-46.  
DOI:10.1007/s00414-012-0734-2

**Ultra-low dose dual-source high-pitch computed tomography of the paranasal sinus: diagnostic sensitivity and radiation dose**

Boris Schulz, Stefan Potente, Stefan Zangos, Friedrichs, Ralf, Matthias Kerl, Thomas J Vogl, Martin M Mack

Acta Radiologica 04/2012; 53(4):435-40. DOI:10.1258/ar.2012.110579 .

**Reverse Engineering-Rapid Prototyping of the Skull in Forensic Trauma Analysis**

Mattias Kettner, Peter Schmidt, Stefan Potente, Frank Ramsthaler, Michael Schrodtt

Journal of Forensic Sciences 04/2011; 56(4):1015-7. DOI:10.1111/j.1556-4029.2011.01764.x

## Publikationen

### **The deployment of conditional probability distributions for death time estimation**

Florian M Biermann, Stefan Potente

Forensic science international 03/2011; 210(1-3):82-6.

DOI:10.1016/j.forsciint.2011.02.007

### **Original or manipulated?: Authenticity and integrity of digital images from a forensic perspective**

F. Ramsthaler, M. Kettner, S. Potente, A. Gehl, K. Kreutz, M. A. Verhoff

Rechtsmedizin 10/2010; 20(2). DOI:10.1007/s00194-010-0669-1

### **Abschiedsbrief per SMS - Ungewöhnliche Nutzung eines neuen Kommunikationsmediums**

Markus A. Rothschild, S. Potente

Rechtsmedizin 01/2001; 11(3):94-95. DOI:10.1007/s001940100097

## **10.2 Anteil an Publikationen**

### **Analysis of laryngeal fractures in decomposed bodies using microfocus computed tomography (mfCT).**

Mattias Kettner, Stefan Potente, Boris Schulz, Peter Knauff, Peter H Schmidt, Frank Ramsthaler

Forensic Science Medicine and Pathology 08/2014; 10(4). DOI:10.1007/s12024-014-9584-1

Stefan Potente steuerte aus seinem Sektionsgut als Obduzent am Institut für Rechtsmedizin in Frankfurt am Main einen Fall für die Untersuchung bei. Zu diesem wurden relevante Daten beigesteuert bzw. in Hinblick auf die Publikation beschafft.

Weiterhin wurde das für den konkreten Fall asservierte Präparat durch ihn der Spezialuntersuchung bei wissenschaftlichen Partnern in Dortmund zugeführt und dort gemeinsam mit diesen untersucht.

**Blunt force impact to the head using a teeball bat: systematic comparison of physical and finite element modeling.**

Mattias Kettner, Frank Ramsthaler, Stefan Potente, Alexander Bockenheimer, Peter H Schmidt, Michael Schrodtt

Forensic Science Medicine and Pathology 08/2014; 10(4). DOI:10.1007/s12024-014-9586-z

Stefan Potente leistete Beratung bzw. Mitarbeit beim Studiendesign aufgrund allgemeiner rechtsmedizinischer Expertise bzw. von Fachkenntnissen über den Ansatz der finiten Elemente im Rahmen der Todeszeitforschung, weiterhin beim Verfassen der Publikation.

**Drying properties of bloodstains on common indoor surfaces.**

Frank Ramsthaler, Peter Schmidt, Roman Bux, Stefan Potente, Cristina, Mattias Kettner  
Deutsche Zeitschrift für die Gesamte Gerichtliche Medizin 06/2012; 126(5):739-46.

DOI:10.1007/s00414-012-0734-2

Stefan Potente wirkte bezüglich des Studiendesigns, bei der experimentellen Studiendurchführung sowie bei der Auswertung der experimentellen Ergebnisse mit, wobei es sich um sehr aufwändige experimentelle Untersuchungen mit einem großen erzeugten Datenvolumen handelte.

**Ultra-low dose dual-source high-pitch computed tomography of the paranasal sinus: diagnostic sensitivity and radiation dose**

Boris Schulz, Stefan Potente, Stefan Zangos, Friedrichs, Ralf, Matthias Kerl, Thomas J Vogl, Martin M Mack

Acta Radiologica 04/2012; 53(4):435-40. DOI:10.1258/ar.2012.110579 .

Stefan Potente war verantwortlich für die Auswahl geeigneter Fälle aus dem Sektionsgut des Institutes für Rechtsmedizin, welche nach Koordination dann dem Institut für Radiologie zur Verfügung gestellt wurden. Weiterhin wurden forschungsrelevante Daten der entsprechenden Fälle ermittelt und übermittelt.

Publikationen

### **Reverse Engineering-Rapid Prototyping of the Skull in Forensic Trauma Analysis**

Mattias Kettner, Peter Schmidt, Stefan Potente, Frank Ramsthaler, Michael Schrod

Journal of Forensic Sciences 04/2011; 56(4):1015-7. DOI:10.1111/j.1556-4029.2011.01764.x

Stefan Potente leistete Beratung bzw. Mitarbeit beim Studiendesign aufgrund allgemeiner rechtsmedizinischer Expertise bzw. von Fachkenntnissen über den Ansatz der finiten Elemente im Rahmen der Todeszeitforschung, weiterhin beim Verfassen der Publikation.

### **The deployment of conditional probability distributions for death time estimation**

Florian M Biermann, Stefan Potente

Forensic science international 03/2011; 210(1-3):82-6. DOI:10.1016/j.forsciint.2011.02.007

Stefan Potente etablierte gemeinsam mit Florian Biermann eine Zusatzmethode zur signifikanten Verbesserung von mittels der konventionellen Nomogramm-Methode nach Prof. Henßge erstellten Todeszeitintervallen. Hierbei steuerte Florian Biermann den mathematischen Beweis sowie den Algorithmus bei und Stefan Potente die rechtsmedizinische Anwendung auf die Methode nach Henßge, die Anwendung auf ein rechtsmedizinisches Fallkollektiv sowie die Bewertung der Methode im forensischen Kontext.

### **Original or manipulated?: Authenticity and integrity of digital images from a forensic perspective**

F. Ramsthaler, M. Kettner, S. Potente, A. Gehl, K. Kreutz, M. A. Verhoff

Rechtsmedizin 10/2010; 20(2). DOI:10.1007/s00194-010-0669-1

Stefan Potente leistete Beratung bzw. Mitarbeit beim Studiendesign aufgrund von Fachkenntnissen auf dem Gebiet der Fotografie und digitalen Bildbearbeitung.

### **Abschiedsbrief per SMS - Ungewöhnliche Nutzung eines neuen Kommunikationsmediums**

Markus A. Rothschild, S. Potente

Rechtsmedizin 01/2001; 11(3):94-95. DOI:10.1007/s001940100097

## Publikationen

Stefan Potente führte noch im Rahmen einer Famulatur als Student der Freien Universität Berlin eine Auswertung von Suizidfällen hinsichtlich des Vorliegens eines Abschiedsschreibens, Form und Inhalt eines solchen Schreibens sowie weiterer Falldaten durch. Die Darstellung des Falles mit der zum damaligen Zeitpunkt noch ungewöhnlichen Kommunikationsform sowie eine Einordnung hinsichtlich gewonnener Daten erfolgten durch Prof. Rothschild.

## **10. Danksagung**

Mein ganz besonderer Dank gilt posthum Univ.-Prof. Dr. med. Helmut Maxeiner, welcher mir das Thema zur Verfügung stellte und mich bis zu seinem Tod betreute. Auch möchte ich Univ.-Prof. Dr. med. M. Tsokos für die Übernahme der Doktorarbeit nach dem plötzlichen Tod von Professor Maxeiner danken.

Weiterhin danke ich Dr. med. Edmund Ehrlich für die exzellente Betreuung sowie allen Mitarbeitern des Instituts für Rechtsmedizin der Freien Universität Berlin und des Landesinstitutes für Soziale Medizin Berlin.

Ebenfalls danken möchte ich Prof. Dr. med. H. Bratzke, welcher mich in seiner Eigenschaft als Chef und Institutsleiter meiner Arbeitsstelle am Institut für Rechtsmedizin der Universität Frankfurt am Main sehr bei meinen Forschungsvorhaben im Allgemeinen und meiner Doktorarbeit im Speziellen unterstützte und Prof. Dr. med. Marcel A. Verhoff, welcher mit Übernahme der Institutsleitung auch diese Unterstützung fortsetzte, wobei er insbesondere auf den zeitnahen Abschluss der Arbeit begründet Wert legte.

## 11. Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Stefan Potente, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Zur forensischen Bedeutung von Oberarmeinblutungen bei Leichen“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -[www.icmje.org](http://www.icmje.org)) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o.) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o.) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Stefan Potente