

Diplomarbeit

Obduzierte Brandopfer am Institut für Rechtsmedizin
Hamburg-Eppendorf der Jahre 2007-18

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der gesamten Heilkunde
(Dr.med.univ.)

an der

Medizinischen Universität Wien

ausgeführt am

Institut für Rechtsmedizin
der Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf

unter der Anleitung von

Prof. Dr. med. Klaus Püschel

eingereicht von

Michel Erik Solf
Matrikelnummer: 1342186

Münsterlingen, 05.10.2020

Ort, Datum



Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	4
2. Abstract	5
3. Einleitung	6
4. Methodik	8
5. Ergebnisse	12
5.1 Demografie	12
5.1.1 Fallzahl	12
5.1.2. Jahreszeit	13
5.1.3. Lebenserwartung/Geschlechterverteilung	14
5.2 Brandursache	16
5.3. Todesursache	18
5.3.1 Vitalzeichen	18
5.3.2 Diagnose	22
5.4 Verbrennungen	28
5.4.1 Verbrennungsgrad	28
5.4.2 Körperoberflächenanteil(KOF)	29
5.5 Fundorte	31
5.5.1 Innen	31
5.5.2 Außen	32
5.5.3 Verkehrsmittel	33
5.6 Krankenhausaufenthalt	33
5.6.1 Krankenhausaufenthaltsdauer	33
5.6.2. ABSI	34
5.7 Beeinträchtigung der Handlungsfähigkeit	35
5.7.1 Nikotin	36
5.7.2 Alkohol	36
5.7.3 Psyche	37
5.8 Rauchmelder/Suizide	40
5.8.1 Rauchmelder	40

	3
5.8.2 Suizide	41
6. Diskussion	44
6.1 Definition: Brandopfer	44
6.1.1 Brand	44
6.1.2 Opfer	45
6.1.3 ICD 10/11	46
6.1.4 Conclusio	47
6.3 Forensische Pädopathologie	47
6.4 Vergleich national/international	51
6.4.1 National	51
6.4.2 International	53
6.5 Prävention: Wer brennt als Nächstes?	56
6.5.1 Zur Person	56
6.5.2 Zum Brandherd/-ort	58
6.5.3 Zur Jahreszeit	61
6.5.4 Szenarien	62
6.5.5 Prävention/Aufklärung	65
7. Literaturverzeichnis	67
8. Abkürzungsverzeichnis	77
9. Abbildungsverzeichnis	78
10. Anhang	80
10.1 ABSI-Score	80
10.2 Neuner-Regel nach Wallace	81
10.3 Ausschnitt aus Arbeitstabelle	82
10.4 US-Prävention „The Invisible KILLER“	83

1. Zusammenfassung

Hintergrund/Zielsetzung:

Die vorliegende Studie vermittelt durch epidemiologische Analyse die Ätiologie von Todesopfern in Zusammenhang mit einem Brandgeschehen, um anhand dessen präventive Maßnahmen zu erheben und Schwerpunkte in der forensischen Aufklärung seitens der Rechtsmedizin sowie der Einsatzkräfte vor Unfall-/Tatort zu setzen.

Weiter wird diskutiert, welche Todesopfer unter die Definition „Brandopfer“ fallen und wie man zukünftig Leichen nach Todesdiagnose in Bezug auf ein Brandgeschehen kategorisieren verfahren soll.

Methodik:

Alle Sektionsprotokolle aus dem Archiv des Instituts für Rechtsmedizin UKE des Zeitraums 2007-2018 wurden auf konkrete Zusammenhänge zu einem Brandgeschehen exploriert, auf eine Fallzahl von 303 Brandopfern gefiltert und anschließend ausgewertet. Dabei wurden demografische Daten, Rückschlüsse zu Brandursachen, Handlungsbeeinträchtigungen, Art der Brandwirkung auf das Brandopfer sowie Vitalzeichen berücksichtigt.

Ergebnisse:

Es zeigen sich eindeutig Bevölkerungsgruppen, die auffällig häufiger in ein Brandgeschehen involviert sind, darunter insbesondere männliche Personen im Alter von 41-60 Jahren mit aktenanamnestisch positiven Einflussfaktoren wie ausgeprägtem Alkohol- und Nikotinkonsum.

Brände in Wohnungen oder Häusern entstehen vorwiegend in den Wintermonaten und meistens durch den unsachgemäßen Umgang mit Zigarettenutensilien, Küchengeräten oder Heizmitteln.

2. Abstract

Background/Aims:

The present study provides a better understanding of the etiology of fatalities in connection with a fire event through epidemiological analysis and, based on this, to determine preventive measures and to set priorities in forensic education on the part of forensic medicine and the emergency services at the crime scene/ accident side.

Furthermore, we discussed which fatalities fall under the definition of "fire victims" and how to proceed in the future in terms of distributing those victims according to death diagnosis in relation to a fire event.

Methods:

Data from all the autopsy protocols from the archives of the Institute of Legal Medicine in Hamburg over the period 2007-2018 were explored for descriptive connections to a fire event, filtered to a case number of 303 fire victims and then evaluated. Demographic data, conclusions on the causes of fire, impairment of action, type of fire effect on the fire victim as well as vital signs were considered.

Results:

There are clearly population groups that are conspicuously more frequently involved in a fire, mainly males aged 41-60 years with positive factors such as a pronounced alcohol and nicotine consumption.

Improper handling of cigarette utensils, kitchen or heating appliances mainly causes residential fires especially during the winter months.

3. Einleitung

Zum aktuellen Zeitpunkt liegt keine konkrete Definition des Begriffs „Brandopfer“ vor. Daher ist vorab festzuhalten, dass im Rahmen der durchgeführten Studie alle Leichen zum betrachteten Kollektiv inkludiert wurden, welche aktenanamnestisch eindeutig in direkter oder indirekter Exposition zu einem Brandgeschehen standen und forensisch Merkmale thermischer Schädigung vorwiesen.

Die folgende Arbeit beschäftigt sich mit Brandopfern in Norddeutschland, die über den Zeitraum von 2007-2018 am Institut für Rechtsmedizin Hamburg obduziert wurden. Die Daten wurden aus Sektions- und Leichenschauprotokollen entnommen und in einer Tabelle unter verschiedenen Parametern festgehalten. Anschließend wurden diese Daten statistisch ausgewertet und untereinander in Relation gestellt. Die Parameter wurden anhand von Thesen festgelegt, die entweder vor oder während der Arbeit aufgestellt wurden. Besondere Korrelationen unter den Daten wurden exklusiv unter dem Punkt „Diskussion“ bewertet.

Fallberichte sollen Sachbestände besser illustrieren und werden bei diversen Punkten mitangeführt. Hierbei werden Sachverhalt, Sektionsdiagnose, Todesursache und –Erläuterung dieser im originalen Wortlaut des jeweiligen Sektionsprotokolls unter Ausschluss zusätzlicher Ausführungen zitiert. Aus datenschutzrechtlichen Gründen wurden die Namen abgeändert und genaue Zeitdaten verallgemeinert. Die Fallberichte sind kursiv gekennzeichnet.

Über beschriebene 12 Jahre wurden am IfR 303 Fälle von Brandopfern dokumentiert. Über zwei Drittel davon sind männlich, vorzugsweise im Alter von 40-60 Jahren. Ebenfalls auffällig ist die stark überwiegende Brandursache des unsachgemäßen Umgangs mit Zigaretten und deren Utensilien. Die Auswertung der Brände in Bezug zur Jahreszeit ergab, dass knapp doppelt so viele Brände in den Wintermonaten (Januar–März) auftraten wie in den Sommermonaten (Juli-September).

Unter Berücksichtigung von Laborwerten wie BAK oder CO-Hb wurden Vitalzeichen betrachtet, um die Überlebensdauer unter Brandumständen zu eruieren. Kirschrote Totenflecken oder lachsfarbene Muskulatur treten in starkem Zusammenhang mit einem hohen CO-Hb-Wert auf, was auf die Todesursache CO-Hb-Intoxikation schließen lässt. Eine kurzweilige Exposition zu Rauchgasen reicht, um dieses Phänomen zu präsentieren. Anhand

von Rußantragungen in den tiefen Bronchien lässt sich außerdem eine Überlebensdauer rückschließen. Weitere Vitalzeichen wie Krähenfüße oder blau-violette Nagelbetten wurde zu selten dokumentiert, als dass sie Relevanz in dieser Arbeit finden konnten. Bei einem Großteil der Brandopfer wurde von den Rettungskräften der Auffindungsort beschrieben. Neben Wohnzimmer und Schlafzimmer, welche zusammen ähnlich oft stark überwiegen, wurde auch der Flur relativ häufig als Fundort des Leichnams genannt. Bei 40 Fällen wurde die Bergung aus Verkehrsmitteln festgehalten. Dazu zählen PKW, LKW und Flugzeuge.

Besonderen Wert wurde auf die Auswertung der Handlungsfähigkeit beschriebener Brandopfer gelegt. Darunter wurde der Konsum von Medikamenten, Alkohol oder das Vorhandensein von psychiatrischer Beeinträchtigung gewertet. Es stellte sich heraus, dass bei knapp der Hälfte die Handlung beeinträchtigt gewesen sein könnte. Schließlich wurden Suizide näher betrachtet und bekannte Trends diskutiert.

Die Ergebnisse dieser Auswertung sollen einen Überblick über Brandmuster an Opfer und Auffindungsort geben und im weiteren Sinne der Aufklärung bzw. Prävention zukünftiger Brandfälle helfen.

4. Methodik

Die vorliegende Arbeit ist Ergebnis einer retrospektiven Auswertung der vom IfR gestellten Daten. Sie beschäftigt sich mit der statistischen Auswertung von Leichenschau- oder Sektionsprotokollen aus den Jahren 2007-2018 sowie der Diskussion von möglichen Erklärungsansätzen.

Die Zusammenstellung der zutreffenden Sektionsprotokolle geschah zunächst über die Suche in der digitalen Archivsoftware des IfR unter Suchbegriffen wie „Feuer, -entstehung, -entwicklung, CO, Kohlenstoffmonoxid, Brand, -opfer, -tod, -verletzung“, etc. Anschließend wurden gefilterte Sektionsprotokolle daraufhin exploriert, ob die Todesdiagnose und der mögliche Todeshergang tatsächlich im Bezug zu einem Brandgeschehen stehen. Somit wurden letztendlich 303 Protokolle herausgearbeitet, die den Anforderungen entsprachen und das Kollektiv der Diplomarbeit bilden.

Die Daten wurden zur Übersicht in dem Programm Excel unter Berücksichtigung von bestimmten Parametern eingegeben, sortiert und untereinander gegenübergestellt (s. Anhang 10.3). Diese Parameter wurden im Verlauf der Arbeit weiter ergänzt und in Kategorien zusammengefasst, um eine einfachere Übersicht zu schaffen.

- | | |
|-----------------------|---|
| Demografische Daten: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sektionsnummer ▪ Datum der Sektion ▪ Alter ▪ Geschlecht |
| Branddaten: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sterbe-/Fundort ▪ Brandherd/-ursache |
| Vitalzeichen / Labor: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ CO-Hb ▪ Vorhandensein von kirschroten Totenflecken / lachsfarbene Muskulatur ▪ Rußablagerungen in den tiefen Bronchien ▪ BAK |
| Verbrennung: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbrennungsgrad ▪ Selbst-/Fremdverschulden |

- KOF
- Beeinträchtigung:
- positive Alkoholanamnese
 - positive Raucheranamnese
 - positive Psych.-Anamnese
- Krankenhaus:
- Aufenthalt/-dauer
 - ABSI
- Sonstiges:
- Todesursache
 - genauere Umstände

Ad „Demografische Daten“:

Die Sektionsprotokolle am IfR wurden chronologisch archiviert und in dieser Abfolge ausgewertet. Das Alter und Geschlecht des Brandopfers lassen erste grobe Einteilungen zu.

Ad „Branddaten“:

Aus den Angaben des Sektionsgutachten, meist anhand der mitgeteilten/mitgelieferten staatsanwaltschaftlichen Ermittlungsakten wurden in den meisten Fällen ersichtlich, wo die Leiche geborgen wurden und was der mögliche Brandherd sein könnte. Diese Daten geben Aufschluss über Brandentstehung und werden deshalb als Kategorie zusammengefasst.

Ad „Vitalzeichen/Labor“:

Unter diesem Punkt werden toxikologische Zusatzuntersuchungen sowie rechtsmedizinisch diagnostizierte Merkmale des Ablebens vor oder nach Brandeinwirkung beschrieben. Durch Laboruntersuchungen wurden CO-Hb und BAK angegeben. Vitalzeichen wie kirschrote Totenflecken, lachsfarbene Muskulatur und Rußablagerungen in den tiefen Bronchien sind Teil der „Inneren Besichtigung“ des Sektionsprotokolls.

Ad „Verbrennung“:

Die verschiedenen Verbrennungsgrade sind unter 5.4 detailliert aufgeführt. Bei mehrfacher Beschreibung von mehreren Brandwunden wurde stets der am höchsten erhobene Verbrennungsgrad übergreifend bewertet. Der Verbrennungsgrad ist nicht immer explizit in den Sektionsprotokollen erwähnt. In solchen Fällen wurde der Grad anhand der beschriebenen Brandverletzungen retrospektiv diagnostiziert. Ob der Brand selbst- oder fremdverschuldet verursacht war, konnte nicht bei jedem Fall explizit bestimmt werden. Nur bei ausführlicher

Dokumentation und sehr wahrscheinlicher Annahme aktenanamnestisch wurde bei diesem Punkt eine Information vermerkt.

Ad „Beeinträchtigung“:

Hierunter fallen alle relevanten Informationen, die eine mögliche psychische Beeinträchtigung der Handlungsfähigkeit zum Zeitpunkt der Brandentstehung andeuten, sowie eine höhere Anfälligkeit dafür begünstigen. Eine positive Alkohol-/Psych.-Anamnese bedeutet, dass aktenanamnestisch aus der Vorgeschichte oder durch positiv gemessenen BAK oder psychoaktive Substanzen im Blut bekannt sind. Diese Punkte sollen Auskunft darüber geben, ob das Brandopfer in seinen Fluchtoptionen psychisch beschränkt war und ob es möglicherweise nicht die Gefahr der Brandentstehung erkannte. Außerdem wurde eruiert, ob ein Raucherverhalten bekannt ist, um mögliche Korrelationen zu einem unsachgemäßen Umgang mit Zigarettenutensilien zu untersuchen.

Ad „Krankenhaus“:

In wenigen Fällen wurde dokumentiert, ob bei dem Brandopfer bei Eintreffen der Sicherheitskräfte Reanimationsmaßnahmen oder der Transport in ein Krankenhaus veranlasst wurden. Allerdings wurde die jeweilige Dauer des Krankenhausaufenthaltes festgehalten und retrospektiv der ABSI berechnet, um die Überlebensprognose zu dem Zeitpunkt der Erhebung aufzuzeigen.

Ad „Sonstiges“:

Einige Parameter lassen sich nicht in die oben aufgelisteten Kategorien eingliedern. Der Parameter „Todesursache“ meint die forensisch gestellte Diagnose des Rechtsmediziners, die zum Tod führte. Unter „Genauere Umstände“ wurde das Unfallsetting detaillierter beschrieben und Besonderheiten festgehalten, um bei Exploration des Kollektivs weitere Korrelationen zu finden wie z.B. mögliche Suizide oder das Auslösen eines Rauchmelders.

Wurden zu einem bestimmten Parameter keine Angaben gemacht, so wurde das entsprechende Feld mit „?“ versehen und separat ebenfalls in die Beurteilung eingerechnet.

Die Auswertung erfolgte weitestgehend über die Erstellung von Tabellen und Diagrammen, um Daten miteinander zu vergleichen und besser zu illustrieren. Dabei sind folgende vergleichende Diagramme signifikant:

- Fälle/Jahr
- Fälle/Jahreszeit
- Geschlecht/Alter
- Brandursache/Alter
- Todesursache/Vitalzeichen
- Verbrennungsgrad/KOF

Korrelationen wurden mit Fachexperten des eigenen Hauses (IfR) und im Zuge eines Symposiums mit dem Thema „Brandopfer & CO“ am 05.11.18 besprochen.

Die Interpretation jener Korrelationen ist unter dem Punkt 6.5 aufgeführt.

Die Verfassung der vorliegenden Diplomarbeit stand permanent unter der Supervision von Prof. Dr. Püschel vom IfR.

5. Ergebnisse

5.1 Demografie

5.1.1 Fallzahl

Das Kollektiv besteht aus 303 Brandopfern, die über 12 Jahre, von 2007-2018, am IfR obduziert wurden. Durchschnittlich werden demnach 25,25 Brandopfer pro Jahr seziert, was 2,26 % der Gesamtzahl an Sektionen am IfR ausmacht. Die Fallzahl verteilt sich annähernd gleichmäßig über die 12 Jahre, mit Ausnahme des Jahres 2016. In diesem Jahr fiel zudem der prozentuale Anteil der Gesamtsektionen mit 0,91 % gering aus (Abb.1).

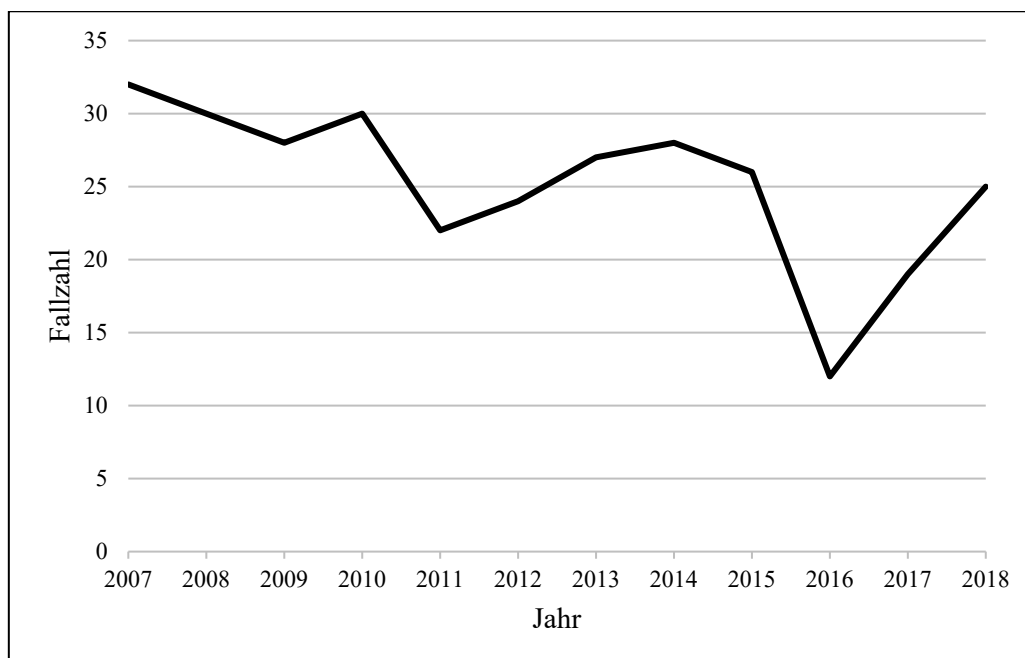


Abbildung 1: Diagramm - Fälle/Jahr über den Zeitraum 2007-2018 am IfR; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Jahr

Verglichen mit der Gesamtzahl der Brandtodesopfer in Deutschland laut dem Deutschen Feuerwehr Verband von 2010-2015 deckt das Einzugsgebiet des IfR 6-8 % der Brandtoten in Deutschland ab (Abb.2, S.13).



Abbildung 2: Diagramme - Fälle/Jahr in Deutschland nach DFV/IfR über den Zeitraum 2010-2015; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Jahr

5.1.2. Jahreszeit

Die Brandopfer wurden wie folgt nach Jahreszeiten eingeteilt:

- Wintermonate: Januar, Februar, März
- Frühjahrmonate: April, Mai, Juni
- Sommermonate: Juli, August, September
- Herbstmonate: Oktober, November, Dezember

Die vier Charts zeigen die Fallzahlen jener Jahreszeit pro Jahr auf (Abb.3, S.14). Mit 92 Fällen sind die Wintermonate am dominantesten vertreten. In den Sommermonaten hingegen, kam es zu knapp der Hälfte an Brandopfern im Vergleich zu den Wintermonaten mit 52 beschriebenen Fällen. Mit 78 und 81 sind Herbst- und Frühjahrmonate recht ausgeglichen. Die Herbstmonate fallen im Jahr 2018 aus, da die Sektionsprotokolle zu diesem Zeitpunkt noch nicht vorlagen. Analog zu den Fällen pro Jahr darf die niedrige Fallzahl im Winter und Herbst nicht trügen, da in diesem Jahr prozentual weniger Sektionen am IFR stattfanden.

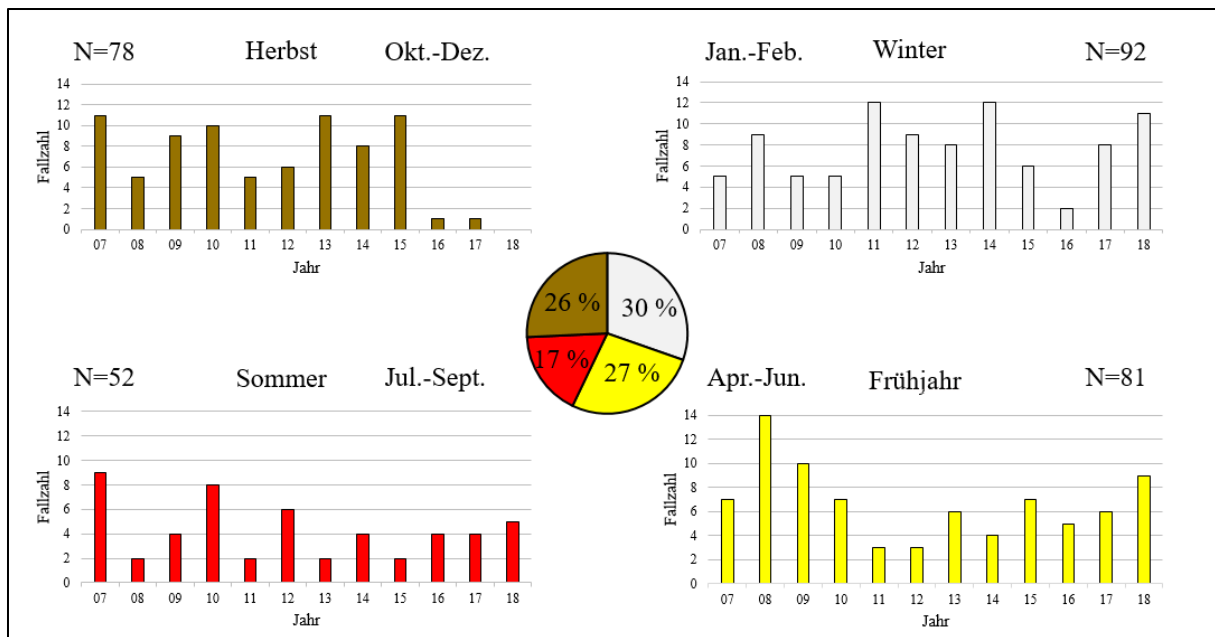


Abbildung 3: Diagramme - Fälle/Jahr am IfR im Vergleich der Jahreszeiten; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Jahr

5.1.3. Lebenserwartung/Geschlechterverteilung

69 %, ein Großteil der 303 Brandopfer, sind männlich (siehe blaue Anteile der Abb. 4). Das entspricht der allgemeinen Geschlechterverteilung aller obduzierten Leichen am IfR. Zudem konnte in 292 Fällen ein Alter der Brandleiche angegeben werden. 16 Brandopfer bleiben unidentifiziert. Bei diesen Fällen wurden Altersschätzungen durchgeführt, welche nicht mit in die Statistik eingerechnet wurden. Der Gesamaltersdurchschnitt des Kollektivs beträgt 56,02 Jahre.

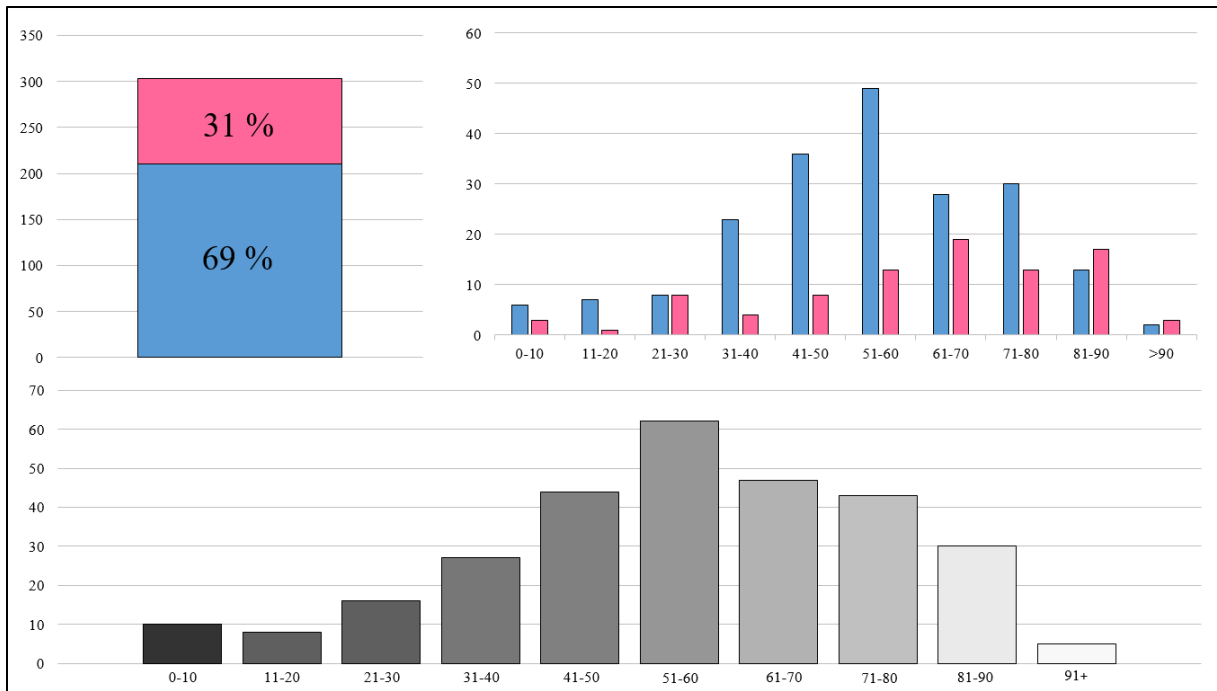


Abbildung 4: Diagramme - Geschlechterverteilung; Geschlechterverteilung/Alter; Alter-Häufigkeitsverteilung; y-Achse: Fallzahl, x-Achse bei Geschlechterverteilung und Geschlechterverteilung/Alter: Fallgruppe nach Alter eingeteilt

Im Vergleich zu der Gesamtlebenserwartung der Geschlechter in Deutschland zeichnen sich Parallelen ab. Weibliche Opfer wurden im Schnitt 7 Jahre älter als männliche verglichen zu einem Unterschied von 5 Jahren bei der Allgemeinbevölkerung (Abb.5). Der weibliche Teil des Kollektivs verteilt sich hauptsächlich um die Altersgruppen von 50-90 Jahren. Der Altersdurchschnitt liegt bei 60,94 Jahren. Männliche Opfer hingegen finden sich vermehrt im Alter von 40-70 und wurden im Schnitt 53,86 Jahre alt. Es formt sich somit ein Häufigkeitsgipfel im Kollektiv einer Altersgruppe von 51-60 Jahren.

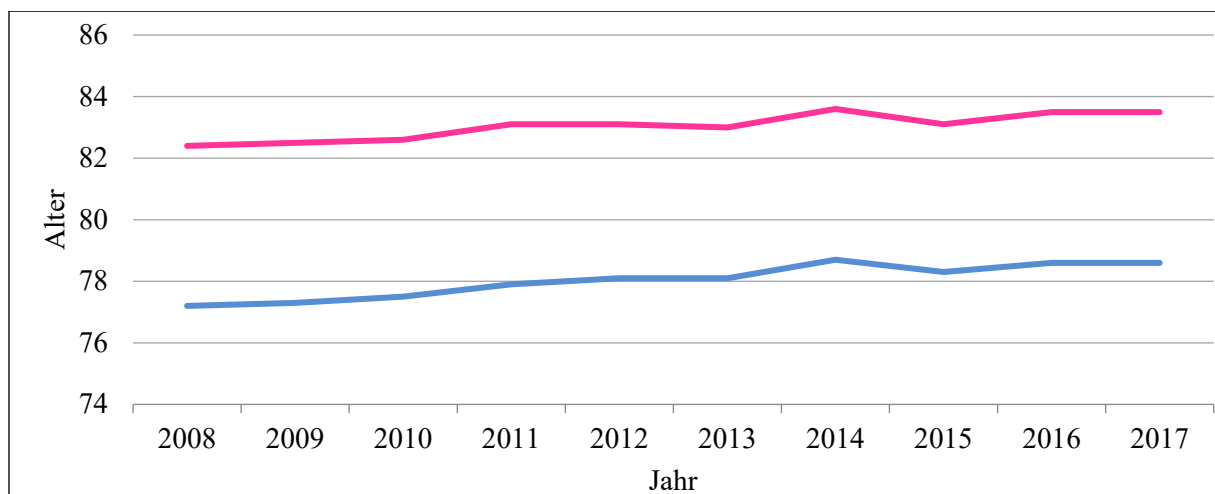


Abbildung 5: Diagramm - Lebenserwartung in DE über den Zeitraum 2008-2017; y-Achse: Alter, x-Achse: Jahr

5.2 Brandursache

Bei mehr als der Hälfte des Kollektivs (N=156) wurde ein Brandherd von den Einsatzkräften vermerkt, oder man konnte anhand von Dokumenten eindeutig nachvollziehen, was die Brandursache war (Abb.6). Das Verbrennen durch unsachgemäßen Umgang mit Zigarettenutensilien findet sich mit 32 dokumentierten Fällen am prominentesten in der Häufigkeitsverteilung. Neben Tod durch Brandbeschleuniger finden sich die restlichen Ursachen in regelmäßigen Intervallen wieder. Der Fund von Brandbeschleuniger in Form von Benzin, Öl oder Spiritus ist hauptsächlich mit Suizid einhergehend. Ebenfalls häufig in suizidaler Absicht ist der Gebrauch von Grillkohle in geschlossenen Räumen, wodurch zwar selten ein Brand entstand, die Rauchgase jedoch schnell zu einer CO-Intoxikation führten. Technische Defekte fassen vorrangig Kabelbrände und Defekte an Lampen zusammen. Diese sind bei 18 Fällen dokumentiert.

Brandursache	Fallzahl	Anteil
Zigarette	32	21%
Brandbeschl.	24	15%
Techn. Defekt	18	12%
Verkehrsunfall	16	10%
Grill	15	10%
Heizmittel	15	10%
Herd	15	10%
Gasexplosion	13	8%
Brandstiftung	8	5%

Abbildung 6: Tabelle - Häufigkeitsverteilung der Brandursache in 156 erhobenen Fällen

16 Personen verstarben bei einem Verkehrsunfall, davon sieben bei Flugzeugabstürzen und neun durch PKW-Unfälle. Interessant ist, dass bei dem Kollektiv insgesamt 40-mal ein Verkehrsfahrzeug als Fundort angegeben wurde. Allerdings sind nur 16 Opfer tatsächlich durch einen Unfall verstorben, während der Großteil der verbliebenen 24 in einem Verkehrsfahrzeug Suizid begangen hat. Ein Grill wurde bei 15 Fällen als Brandursache genannt. Hierbei stand jedoch nicht unbedingt eine Brandentwicklung im Vordergrund. Hauptsächlich führte das Verglühen von Grillkohle zu einer CO-Entwicklung und so folglich zu einer CO-Intoxikation. In 15 Fällen war die Brandursache „Heizmittel“. Unter diesem Überbegriff wurden improvisierte Methoden zur Wärmeentwicklung, sowie elektronische Heizdecken zusammengefasst.

Der Herd als Brandursache wurde ebenfalls 15-mal dokumentiert. Ein Großteil der Unfälle wurde durch Unachtsamkeit beim Kochen verschuldet. Gasexplosionen umschreiben alle Fälle, bei denen mit gasförmigen Stoffen hantiert wurde. Im Gegensatz zur schleichenden CO-Entwicklung mit Intoxikation kam es bei diesen 13 Fällen zur Explosion. 8 Delikte der Brandstiftung wurden erarbeitet. In diesem Bereich ist mit einer hohen Dunkelziffer zu rechnen. Viele untersuchte Fälle gelten außerdem als noch nicht abgeschlossen.

5.3. Todesursache

5.3.1 Vitalzeichen

Kirschrote Totenflecken/lachsfarbene Muskulatur:

Totenflecken präsentieren sich bei einem natürlich verstorbenen Leichnam als blauviolett und wegdrückbar. Sie stellen mit einem Auftreten von 20-30 min nach Todeseintritt die ersten sicheren Todeszeichen da (*Basiswissen Rechtsmedizin*, 2007). Im Falle einer CO-Intoxikation nimmt das Blut und demnach auch die Totenflecken eine hellrote oder kirschrote Farbe an (Eckardt et al., 2011; Kaiser & Schaper, 2012; Rose et al., 2017) (s.Abb.7, S.19). Differentialdiagnostisch zeigt die HCN(Blausäure)-Intoxikation ebenfalls dieses Bild (Gerling et al., 2001). Bei dem Arbeitskollektiv wurden nur in einigen wenigen Fällen Laborbestimmungen auf Cyanid-Gehalt durchgeführt, weshalb im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit die Cyanid-Intoxikation nicht berücksichtigt werden kann. In jedem Fall sind Blutwerte von der Toxikologie zu erheben, um den CO-Hb-Gehalt nachzuweisen. Analog ist eine Verfärbung der Muskulatur von hellrot zu lachsfarben zu beobachten.

Aktuell wird die Protrusion sowie Einblutungen der Zunge als mögliches Vitalzeichen bei Brandtoten diskutiert. Differentialdiagnostisch bieten die Todesursachen „Ersticken, Strangulation“ eine weitaus höhere Prävalenz dieses Vitalzeichens (Ishikawa et al., 2018; Bohnert & Hejna, 2016). Die Protrusion der Zunge wurde lediglich bei 3 Brandopfern dieses Kollektivs beschrieben.

Insgesamt wurden bei 176 obduzierten Leichen das Vorhandensein von kirschroten Totenflecken bzw. lachsfarbener Muskulatur bestätigt. Davon sind 139 in Kombination mit Rußantragungen aufgetreten. Von den 37 Fällen bei denen sich ausschließlich kirschrote Totenflecken und/oder lachsfarbene Muskulatur zeigten, wurde 32-mal die Diagnose CO-Intoxikation gestellt. Dieses Vitalzeichen ist demnach signifikant für die Diagnose der CO-Intoxikation.

Eine CO-Hb-Konzentration von bis zu 5 % wird als nicht weiter auffällig betrachtet. Bei Rauchern können die Werte auch auf bis zu 10 % ansteigen ohne dass diese vorher einer Rauchgasexposition ausgesetzt gewesen sind (Hess, 2017). Klinisch relevant sind Werte darüber: Ab 30 % wird der Mensch bewusstlos und ein Wert von über 60 % CO-Hb-Konzentration im Blut stellt einen lebensbedrohlichen Zustand dar (*Basiswissen Rechtsmedizin*, 2007). Bei dem Kollektiv wurde bei 214 Leichen der CO-Hb-Wert erhoben. 23 von 40, also

mehr als die Hälfte der Leichen mit einem CO-Hb von bis zu 10 %, zeigten keine Vitalzeichen. Bei 40 Patienten wurden Werte von 11-29 % CO-Hb gemessen, was bereits einer pathologischen Dosis entspricht. Hierbei wurden gleichmäßig viele Vitalzeichen beschrieben mit der Ausnahme von einem Brandopfer, bei dem nur kirschrote Totenflecken bemerkt wurden. Bei 30-59 % CO-Hb, sprich der Dosis, ab der Brandopfer bewusstlos werden, imponieren am stärksten Opfer mit beiden Vitalzeichen, also Ruß und kirschroten Totenflecken nämlich 43 von 59. Bei Werten über 59 % CO-Hb dominieren Leichen mit kirschroten Totenflecken oder in Kombination mit Ruß: 72 von 75 Patienten haben mindestens lachsfarbene Muskulatur oder kirschrote Totenflecken. Somit ist abschließend festzuhalten, dass das Vitalzeichen kirschrote Totenflecken/lachsfarbene Muskulatur stark mit einer hohen CO-Hb-Konzentration ab mindestens 30 % einhergeht und als Leitsymptom zur Diagnose CO-Intoxikation führt.

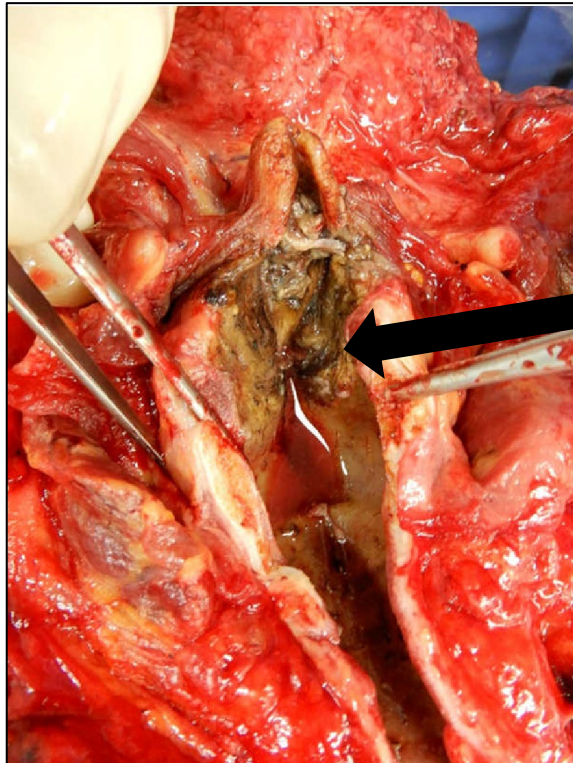


Abbildung 7: Fotoaufnahmen - Links: hellrote Totenflecken mit Aussparung von Druckstellen; Rechts: lachsfarbene Muskulatur im Bereich des Thorax. Mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt vom IfR.

Rußantragungen:

Offene Flammen belegen angrenzende Oberflächen mit Rußpartikeln, welche durch den Verbrennungsprozess entstehen und schwarz bis dunkelgrau imponieren (Niranjan & Thakur, 2017). Rußantragungen an Kleidung und Haut des Brandopfers sprechen für eine Exposition gegenüber einer Flamme oder eines Brandgebiets. Diagnostische und forensische Relevanz haben sogenannte Krähenfüße: Durch Zusammenkneifen der Augenlider als Schutzreflex gegenüber thermischer schädlicher Einwirkung auf das Auge tragen sich Rußpartikel auf den Lidern auf, jedoch mit Aussparungen in Bereich der Falten, die sich durch das Zusammenkneifen bilden. Bei geöffnetem Auge sind nun rußfreie Spuren zu erkennen, welche an Krähenfüße erinnern (Dancey et al., 2008). Hat das Opfer zu Ruß-Exposition gelebt, so wurde über die Einatmung beziehungsweise das Verschlucken Ruß in die Bronchien und den

Magen transportiert (s.Abb.8.). Bei der Obduktion lässt sich dieses Phänomen rückverfolgen und somit die Überlebensdauer abschätzen (Bohnert et al., 2003). Je tiefer die Rußantragungen, desto mehr Atemzüge mit Ruß hatte das Opfer inhaliert.



Rußantragungen der oberen Atemwege

Abbildung 8: Fotoaufnahme - Rußantragungen im Larynx. Mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt vom IfR

Bei 156 Sektionen wurden signifikante Rußantragungen beschrieben: 139 davon in Kombination mit kirschroten Totenflecken (s.Abb.8, S.21). Das Vorhandensein von Ruß in den tiefen Bronchien lässt im Gegensatz zu den kirschroten Totenflecken jedoch keine relevante Diagnose für die Todesursache zu. Ein Trend tendiert jedoch bei alleinigem Vorhandensein von Rußantragungen zu der Todesursache Verbrennen. Das positive Vitalzeichen von Rußantragungen in Verbindung mit CO-Hb-Konzentration weist keine Korrelation auf.

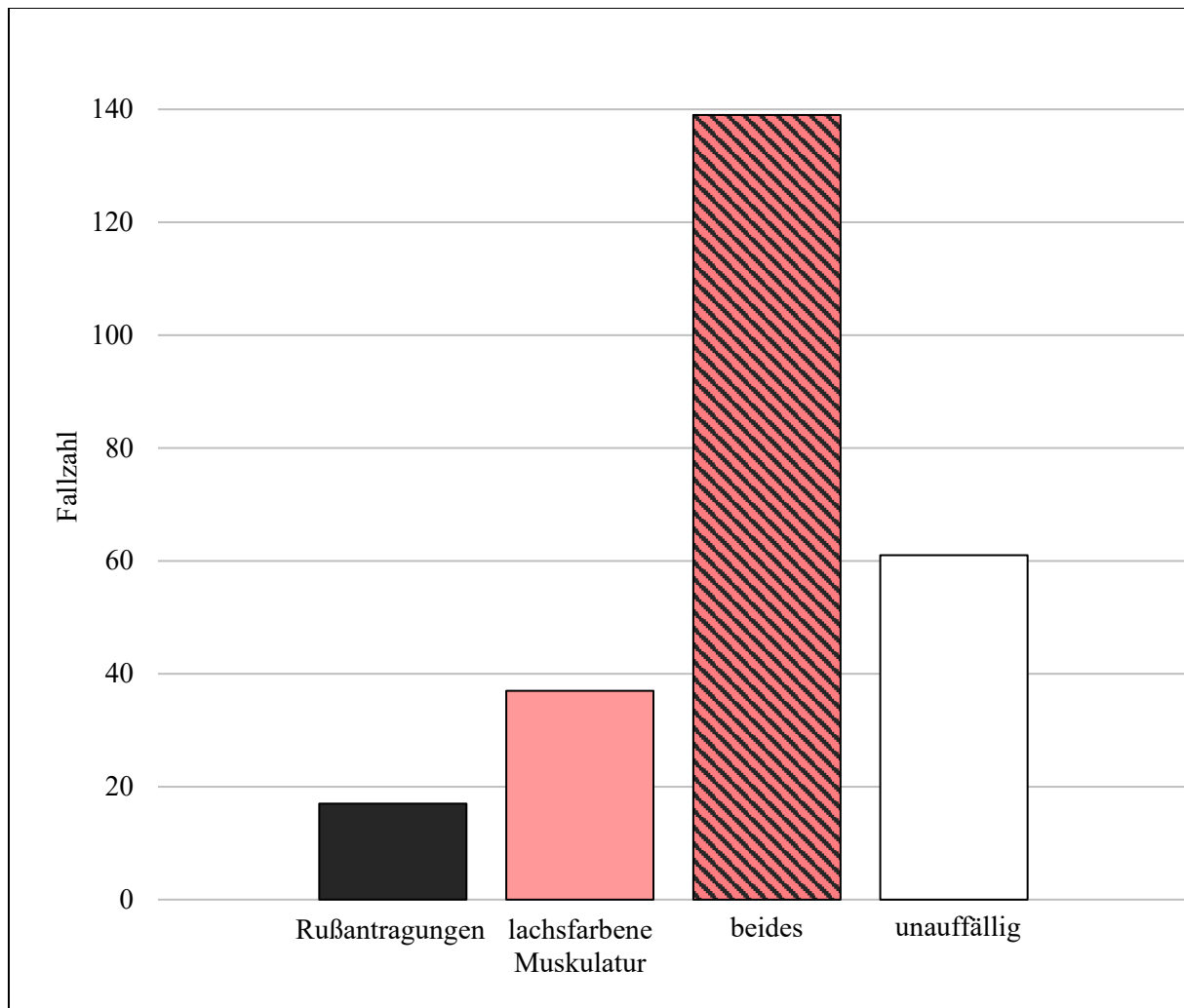


Abbildung 9: Diagramm - Häufigkeitsverteilung der Vitalzeichen, unter „beides“ wurden das gemeinsame Vorhandensein von Ruß und lachsfarbener Muskulatur zusammengefasst; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Vitalzeichen

Fallbericht: S0993-13

Der 40 Jahre alt gewordene Herr S. sei im Dezember 2013 bei einem Brand in dem elterlichen Einfamilienhaus, welcher in den Morgenstunden entdeckt worden sei, ums Leben gekommen. Herr S. habe sich im oberen Stockwerk des Hauses aufgehalten, seine Eltern hätten im Untergeschoss geschlafen. Fraglich im Bereich des Flures sei es zu einem Brandausbruch gekommen. Herr S. habe sich zu diesem Zeitpunkt wohl im Wohnzimmer aufgehalten. Von dort aus habe er sich in einer Abstellkammer begeben, wo er letztendlich leblos aufgefunden worden sei.

In der Todesbescheinigung, ausgefüllt durch einen Notarzt, heißt es unter Todesursache „Rauchgasinhalation“. Ferner hätten auch Verbrennungen vorgelegen. In der Epikrise steht: „Im Rahmen eines Hausbrandes konnte o.g. Person nicht gerettet werden, erst nach Löscharbeiten konnte der Leichnam geborgen werden, der unter Schutt gelegen hatte.

Gesichtsverbrennung, Brandfrakturen und Verbrennungen bis 4.Grades. Keine Gewalteinwirkung.

Die Sektion ergab im Wesentlichen folgende Befunde: Leichnam des 40 Jahre alt gewordenen Herr S. im Zustand nach Brandeinwirkung. Stärkergradige Hitze- und Brandschädigung im Bereich der rechten Körperhälfte. Das Haupt weist deutlich Verbrennungen sowie Rußantragungen auf, das Haupthaar teilweise kolbenartig, auf wenige Millimeter versengt. Auffallend lachsfarbene Rumpfmuskulatur. Hellrotes Herzblut. Auffallende grau-rosa Färbung des Hirngewebes. Rußantragungen im Bereich der oberen und unteren Atemwege. Hirnödem. Keine Anzeichen für eine Gewalteinwirkung von fremder Hand.

Todesursache: Verdacht auf Kohlenmonoxidintoxikation

Die im Rahmen der äußeren Leichenschau und der Sektion erhobenen Befunde sind mit einer Kohlenstoffmonoxidintoxikation durch die im Rahmen des Brandgeschehens entstanden Rauchgase zu vereinbaren. Rußantragungen im Bereich der oberen sowie unteren Luftleiter und die lachsrote Muskulatur sowie das auffallend rote Herzblut deuten auf eine Einatmung der Rauchgase hin. Somit hat Herr Ströhmman bei Brandbeginn gelebt.

Dieser Fallbericht beschreibt offensichtlich die typischen Merkmale einer CO-Intoxikation zu Lebzeiten des Leichnams. Der Sachverhalt offenbart, dass das Brandopfer bei Brandentstehung höchstwahrscheinlich bei Bewusstsein war und sich in Schutz bringen wollte. Letztendlich bleibt ungeklärt, ob das Brandopfer zu Lebzeiten von den Flammen erfasst wurde. Die Rußantragungen in den Atemwegen beweisen, dass Herr S. zumindest sicher den Rauch einatmete und somit am Ehesten an einer CO-Intoxikation verstarb.

5.3.2 Diagnose

Verbrennen

Unter dieser Todesursache wird ein Versterben nach schweren Verbrennungen mit deren Folgen zusammengefasst. Verbrennungen führen durch Endothelschäden zu erhöhter Kapillarpermeabilität (Huang, 2007) und in Folge dessen zum Flüssigkeitsaustritt von intra- nach extrazellulär (*Basiswissen Rechtsmedizin*, 2007; Nielson et al., 2017). Ein starker Volumen-Shift führt zum Kreislaufchock (Vaughn & Beckel, 2012), der mit Multiorganversagen als Konsequenz einen akut zu behandelnden Status bildet (Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin, 2018; Oehmichen, 2000). Das Ausmaß des Schocks richtet sich nach der Höhe des Verbrennungsgrad und Anteil der KOF.

Bei 50 der 303 Brandopfer wurde als Todesursache ein reiner Verbrennungstod festgestellt. Bei 71 Patienten präsentiert sich eine gemischte Todesursache von Verbrennen mit CO-Intoxikation. Insgesamt wurde demnach bei 121 Opfern (39,9 %) eine Verbrennung als primäre Genese für das Ableben diagnostiziert.

CO-Intoxikation

Die häufigste Todesursache des betrachteten Kollektivs stellt die Kohlenmonoxid-Vergiftung. CO ist Ergebnis einer unvollständigen Verbrennung von Kohlenstoff (Levy, 2015). CO bindet mit einer viel höheren Affinität an Hämoglobin als Sauerstoff. Somit verdrängt CO Sauerstoff förmlich, das Blut kann keinen Sauerstoff mehr transportieren und es kommt praktisch zum „inneren Erstickten“ (Toxicological Profile for Carbon Monoxide, 2012). Zusätzlich bindet CO auch an den Komplex IV der Atmungskette auf zellulärer Ebene. Es bilden sich Sauerstoffradikale, welche eine organschädigende Wirkung besitzen (Horton, 2003). Weiter wird eine direkte zellschädigende Wirkung durch Bindung an Myoglobin, speziell an kardiales Myoglobin, beschrieben was sich klinisch durch Dyspnoe und im progredienten Verlauf als kardiale Dekompensation äußert (*Basiswissen Rechtsmedizin*, 2007; Toxicological Profile for Carbon Monoxide, 2012).

Eine CO-Exposition erfolgt schleichend, da CO geruchslos ist und Frühsymptome der Intoxikation mit Schwindel und Kopfschmerzen sehr unspezifisch sind (Byard, 2019). Es bedarf keiner offenen Flamme, um genug CO für eine Intoxikation zu produzieren. Meist sind Schwelbrände, wie sie bei Kohlegrills oder Verschmoren von Plastik entstehen, Ursache einer CO-Intoxikation. Daher gilt bei Verdacht auf jene Todesursache den Tat- oder Unfallhergang mit in die Beurteilung fließen zu lassen. Wie schon in 5.3.1 erörtert sind hellrote Totenflecken und eine lachsfarbene Muskulatur Zeichen einer CO-Exposition zu Lebzeiten.

Bei 214 Brandleichen (70,6 %) wurde eine toxikologische Untersuchung des CO-Hb-Wertes in Auftrag gegeben (Abb.10, S.24). Bei 40 Fällen wurde eine nicht-toxische Dosis von bis zu 10 % nachgewiesen. Weitere 40 Brandopfer wiesen eine Konzentration von 11-29 % auf, was als pathologisch einzustufen ist, jedoch weitestgehend ohne relevante Klinik bleibt. Patienten berichteten allenfalls von Schwindel. 30-59 % CO-Hb provozieren bereits eine Synkope. Eine längere Exposition, die zu solchen Werten führt, gilt als letal. 59 Fälle unseres Kollektivs fielen in diese Kategorie. CO-Hb-Werte von über 59 % gelten als höchst letal und wurden bei 75 Brandopfern nachgewiesen.

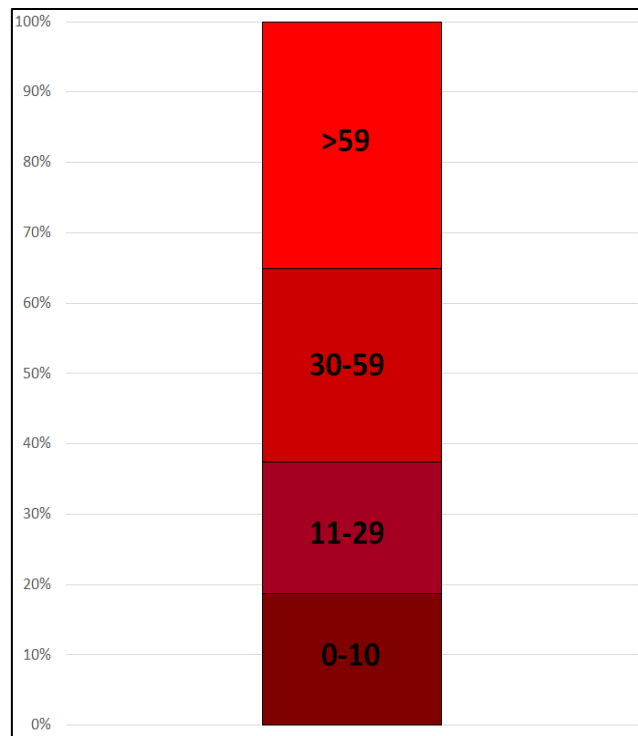


Abbildung 10: Diagramm - Prozentualer Anteil der CO-Hb-Konzentrationen von 214 Erhebungen, y-Achse: Anteil in Prozent, x-Achse: CO-Hb-Konzentrationen in Gruppen aufgeteilt

Analog präsentierte sich die Todesursache CO-Intoxikation bei 122 Fällen des Gesamtkollektivs als alleinige Diagnose. Weitere 71 Brandopfer erlagen einem Tod aus CO-Intoxikation mit Verbrennen als Kombination. Somit wurde bei über der Hälfte (63,7 %) mit 193 Patienten eine signifikante CO-Intoxikation diagnostiziert.

Inhalationstrauma

Das Inhalationstrauma ist wie die Todesursache Verbrennen Folge thermischer Läsionen. Das Inhalationstrauma stellt eine Sonderform dar, weil hierbei der Erstickungstod durch ein Verlegen der Atemwege erzielt wird (Mercei et al., 2020). Thermische Schädigung führt bei Gewebe zu typischen Merkmalen, wie man sie von Entzündungen kennt, sprich Schwellung, Rötung, Schmerz, Erwärmung und Funktionsverlust. Ausschlaggebend für das Inhalationstrauma sind Schwellungen der Atemwege die durch das Einatmen heißer Luft entstehen (Traber et al., 1988). In der Notfallmedizin wird deshalb bei Brandverletzten die sofortige Intubation als Akutmaßnahme beschrieben (El-Helbawy & Ghareeb, 2011).

Das Inhalationstrauma wurde als Todesursache bei lediglich 6 Brandopfern (2 %) erhoben. Jedoch findet man in den meisten Fällen von Verbrennen ebenfalls zugeschwellene Atemwege. Diese waren aber nicht primär für den Todeseintritt verantwortlich.

Anderweitig

Dieser Punkt fasst jene Todesursachen zusammen, die bisher nicht unter die Diagnosen von 5.3.2. fallen. Dazu zählen 26 Fälle (8,6 %). In sechs Fällen erlitten die Personen in Folge eines Explosionstraumas Brandverletzungen in Kombination mit einem Polytrauma. Bei manchen von diesen Fällen beeinflusste die Brandverletzung das Überleben zwar ungünstig, jedoch war das Polytrauma primär für das Ableben ursächlich. Häufig beschrieben (N=9) ist folgendes Szenario: Eine ältere Person hantiert mit Brandutensilien beim Kochen oder Zigarette rauchen und erleidet dabei ein kardiovaskuläres Geschehen oder ein Sturz auf den Schädel führt zu einem Bewusstseinsverlust. Die Observanz der Brandentwicklung fehlt. Die Verbrennung/Verkohlung der Person erfolgt postmortal. Die restlichen 11 Fälle lassen sich nicht weiter zusammenfassen. In jedem Fall wurden Verbrennungen dokumentiert, die nicht in Korrelation mit den Todesumständen stehen.

Ungeklärt

Dieser Terminus umschreibt nicht zwangsläufig Fälle, die aufgrund fehlender Todesdiagnose als „Cold Cases“ weiterverfolgt werden, um endgültig aufgeklärt zu werden. Des Öfteren war man sich unter Rechtsmedizinern uneinig, welche von mehreren Todesdiagnosen primär aufgeführt werden sollte. Gerade zwischen den Diagnosen Verbrennen und CO-Intoxikation wurde abgewogen. Wie wir aus 5.3.2. entnehmen können, wurden jene Diagnosen von vielen Rechtsmedizinern als Kombination aufgeführt. Bei 3 dieser Fälle waren keine Daten zu CO-Hb-Werten oder Beschreibungen einer Brandverletzung dokumentiert. 14 Fälle umfassen eine Verbrennung des Grades 2 oder höher ohne dass ein CO-Hb-Wert vorliegt. Allerdings wurde bei 3 von diesen Brandopfern lachsfarbene Muskulatur als Vitalzeichen befunden.

Eine Übersicht über die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Todesursachen bietet Abbildung 11 auf der nachfolgenden Seite. Da die Todesursache CO-Intoxikation mit Verbrennung oft in Kombination erwähnt wurde, wird sie in dem Diagramm als gemeinsame Säule und jeweils separat illustriert.

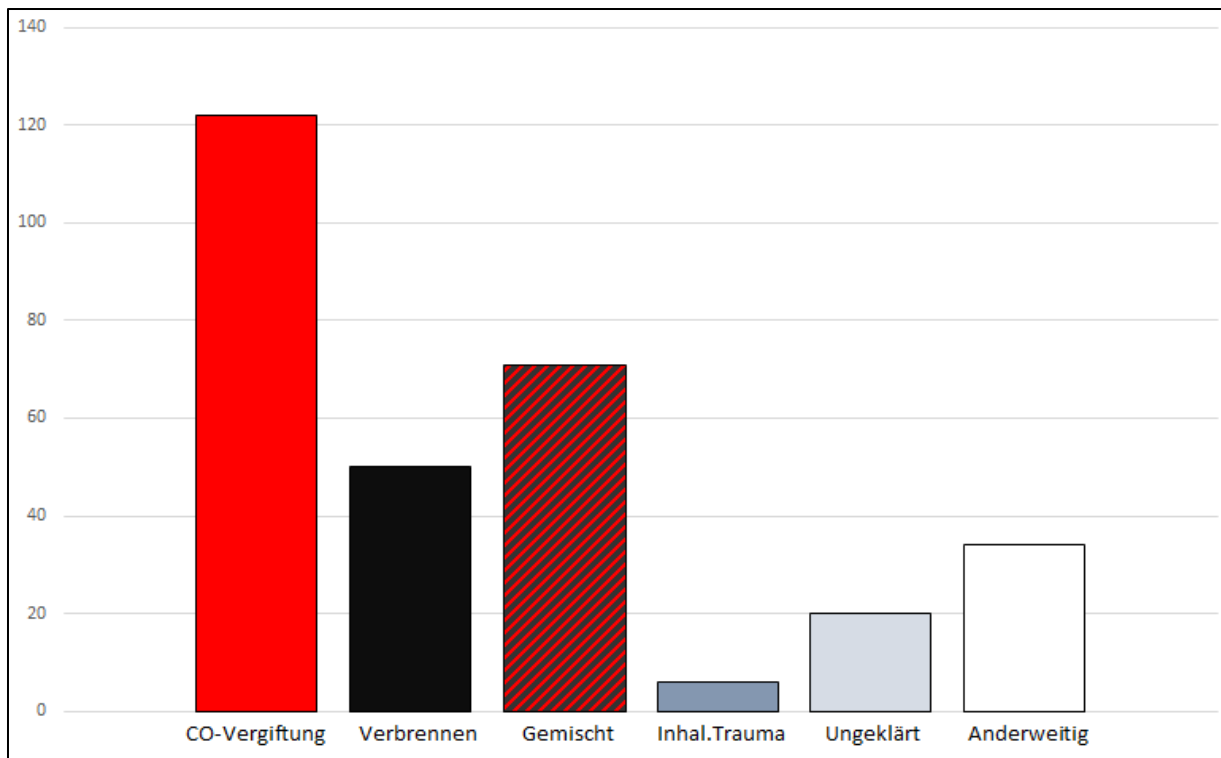


Abbildung 11: Diagramm - Häufigkeitsverteilung der gestellten Todesdiagnosen, unter „gemischt“ fallen die gemeinsam gestellten Diagnosen von CO-Vergiftung und Verbrennen; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Todesursache

Fallbericht: S1192-15

Aus der staatsanwaltschaftlichen Ermittlungsakte ergibt sich folgender Sachverhalt: Im Dezember kam es in den Morgenstunden zu einem Feuer in einem ehemaligen, jetzt leerstehenden Geschäftsobjekt. Im Rahmen der Löscharbeiten sei Herr D. mit Atemschutzmaske und in feuerwehrtypischer Ausrüstung in das Gebäude hineingegangen, um den Brand dort zu bekämpfen. Die Brandbekämpfung erfolgte zudem durch die freiwillige Feuerwehr mittels Wassereinsatz von außen. Die im Gebäude befindlichen Kameraden stünden laut Brandortbericht unter Funk. Die Männer hätten die Rückzugsorder erhalten, dass die innere Brandbekämpfung abgebrochen werden solle. Die Feuerwehrkameraden hätten das Objekt verlassen. Draußen sei das Fehlen des Kameraden D. festgestellt worden. Herr D. habe über Funk um Hilfe geschrien und geäußert, dass er verbrennen würde. Im Anschluss kam es unter Zuhilfenahme von Wärmebildkameras zur Bergung des Feuerwehrmannes. Dieser habe ohne Vitalfunktionenunterhalb des Giebelfensters gelegen. Durch den anwesenden Notarzt habe nur noch der Tod festgestellt werden können. Laut Notarzt stehe auch eine mögliche Alkoholisierung oder Intoxikation zum Vorfallszeitpunkt im Raume. Herr D. soll am Tag vorher stark alkoholisiert gewesen sein.

Die Sektion ergab im Wesentlichen folgende Befunde:

Oberflächliche, allenfalls erst- bis zweitgradige Verbrennungen im Bereich der Körperrückseite, etwa drittgradige Verbrennung der Hände und des unteren Drittels der Unterarme. Keine Hinweise auf Rußeinatmung oder Verschlucken von Ruß. Abschnittsweise und zentral betonte lachsfarbene Verfärbung der Muskulatur als Hinweis auf Kohlenmonoxidwirkung. Stark verfestigtes Hirngewebe sowie dreifach positiver Zucker im Hirnkammerwasser. Fraglich aromatischer, alkoholverdächtiger Geruch der Leibeshöhlen als Hinweis für eine Alkoholisierung.

Die Todesursache kann nach Abschluss der Sektion noch nicht abschließend angegeben werden. Es fanden sich keine Ruß- oder Raucheinatemungsbefunde oder Hinweise auf das Verschlucken von Rauch. Diese Befunde können mit der Angabe der Kriminalpolizei, dass Herr D. bei der Bergung eine regelhaft sitzende Atemschutzmaske trug, in Einklang gebracht werden. Die oberflächlichen Verbrennungen im rückwärtigen Körperanteil sowie die Verbrennungen an den Händen sind für ein Versterben infolge eines Verbrennungstraumas nicht ausreichend. Insgesamt ergibt sich bei abschnittsweiser lachsfarbener Muskulatur der Hinweis auf eine überhöhte Kohlenmonoxidkonzentration im Blut, die infolge der Einatmung von Rauchgasen tödlich sein kann. Zur Verifizierung erfolgte eine CO-Hb-Bestimmung im Herzblut gemäß dem vor der Sektion erteilten Auftrag. Aus der Vorgeschichte ergab sich der Verdacht der Alkoholisierung. Als Hinweis darauf konnte bei der Sektion ein aromatischer Geruch über den Leibeshöhlen festgestellt werden. Die Durchführung der Blut- und Alkoholkonzentrationsbestimmung sowie ergänzend eines sogenannten Tox-Screens auf andere Drogen wurde bereits im Vorfelde der Sektion in Auftrag gegeben.

Dieser Fall soll repräsentativ illustrieren, dass die Todesursache „ungeklärt“ trotz ausführlichem Sachverhalt und rechtsmedizinischer Aspekte gestellt wird, sobald nicht zu 100 Prozent die Verdachtsdiagnose, in diesem Fall CO-Intoxikation, erhoben werden kann, da z.B. noch Tests ausstehen oder weitere Abklärungen erfolgen müssen.

5.4 Verbrennungen

5.4.1 Verbrennungsgrad

Anhand der Verbrennungstiefe, Beteiligung an Hautstrukturen und Schmerzempfinden werden Verbrennungen anhand von 4 Graden eingeteilt (Moll & Jung, 2016; Müller, 2018):

- Grad I: Es ist lediglich die oberste Hauptschicht betroffen. Es treten klassische Entzündungszeichen wie Schmerz, Rötung und Schwellung auf.
- Grad II: Zusätzlich zu den Entzündungszeichen treten Blasen auf. Die Dermis ist mitbetroffen.
- Grad III: Verbrennung tief bis einschließlich der Subcutis. Patienten verspüren keine Schmerzen, da die oberflächlichen Nervenenden verbrannt sind.
- Grad IV: Verkohlungen auch mit Beteiligung von Knochen und Organen.

Grad IV wird eher seltener in Lehrbüchern beschrieben, da solche Verletzungen in Verbindung mit einer ausgedehnten Körperoberfläche(KOF)-Beteiligung nicht mit dem Leben vereinbar sind. Bei 207 Fällen ist eine Verbrennung dokumentiert (Abb.12, S.29). Wurden mehrere Brandwunden mit verschiedenen Verbrennungsgraden vermerkt, so wurde stets der höchste Grad gewertet. Demnach erlitten lediglich 7 Brandopfer eine Verbrennung I. Grades. Mehr als das 3-fache (N=27) trugen Verbrennungen 2. Grades, 36 Patienten 3. Grades und die größte Gruppe stellen Verkohlungen IV. Grades mit 140 Personen (77 %).

Abbildung 12 auf der nachfolgenden Seite zeigt die Verteilung der Verbrennungsgrade bei 207 beschriebenen Fällen (links), sowie den. KOF von 178 Brandopfern (rechts).

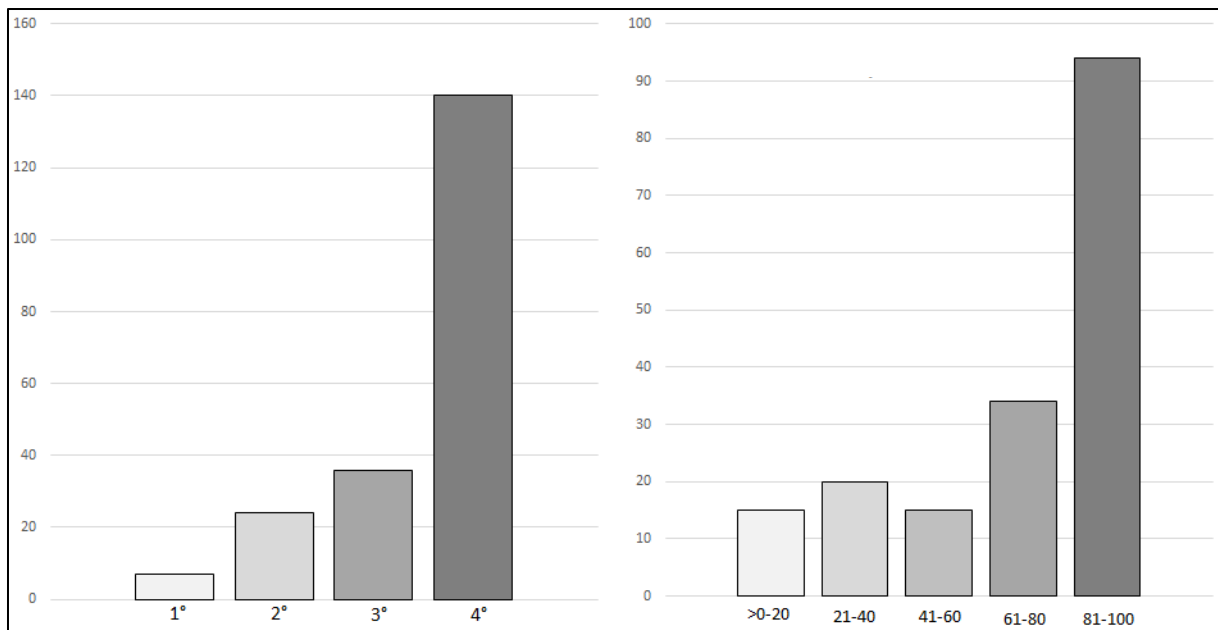


Abbildung 12: Diagramme - Links: Verbrennungsgrad-Häufigkeitsverteilung von 207 erhobenen Werten; Rechts: KOF-Anteil-Häufigkeitsverteilung bei 178 erhobenen Werten; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Verbrennungsgrad bzw. KOF-Anteil gruppiert

5.4.2 Körperoberflächenanteil(KOF)

Die Körperoberfläche wird anhand der Neunerregel nach Wallace bestimmt (s. Anhang 10.2 (Wallace, 1951)). Als Relation wird die Handinnenfläche mit 1 % berechnet. Die Kopfregion nimmt 9 % ein, Arme, Oberschenkel und Unterschenkel samt Fuß werden jeweils mit 18 % gewertet. Der Rumpf hat den größten Anteil mit 36 %. Bei Kleinkindern und Säuglingen ist die Kopfregion relativ größer und nimmt somit 16 %, respektive 18 %, ein.

Analog zu der Mehrheit an starken Verbrennungen, wie sie in 5.4.1. beschrieben sind, stellen großflächige Verbrennungen von 81-100 % KOF den Großteil des Kollektivs mit 94 von 178 Brandopfern (53 %). Danach folgen weit abgeschlagen 61-80 % KOF mit 34, 21-40 % mit 20 und 0-20 % sowie 41-60 % repräsentieren jeweils 15 Opfer (Abb.12).

Da das betrachtete Kollektiv ausschließlich Brandleichen betrachtet, zeigt sich oft eine mit dem Leben nicht vereinbare Brandverletzung 4. Grades, welche 81-100 % KOF betrifft. Es ist gar ein Trend auszumachen, wobei Verbrennungen I. Grades eher eine geringe KOF und II. bis III. Grades eine mäßige bis hohe KOF betrifft.

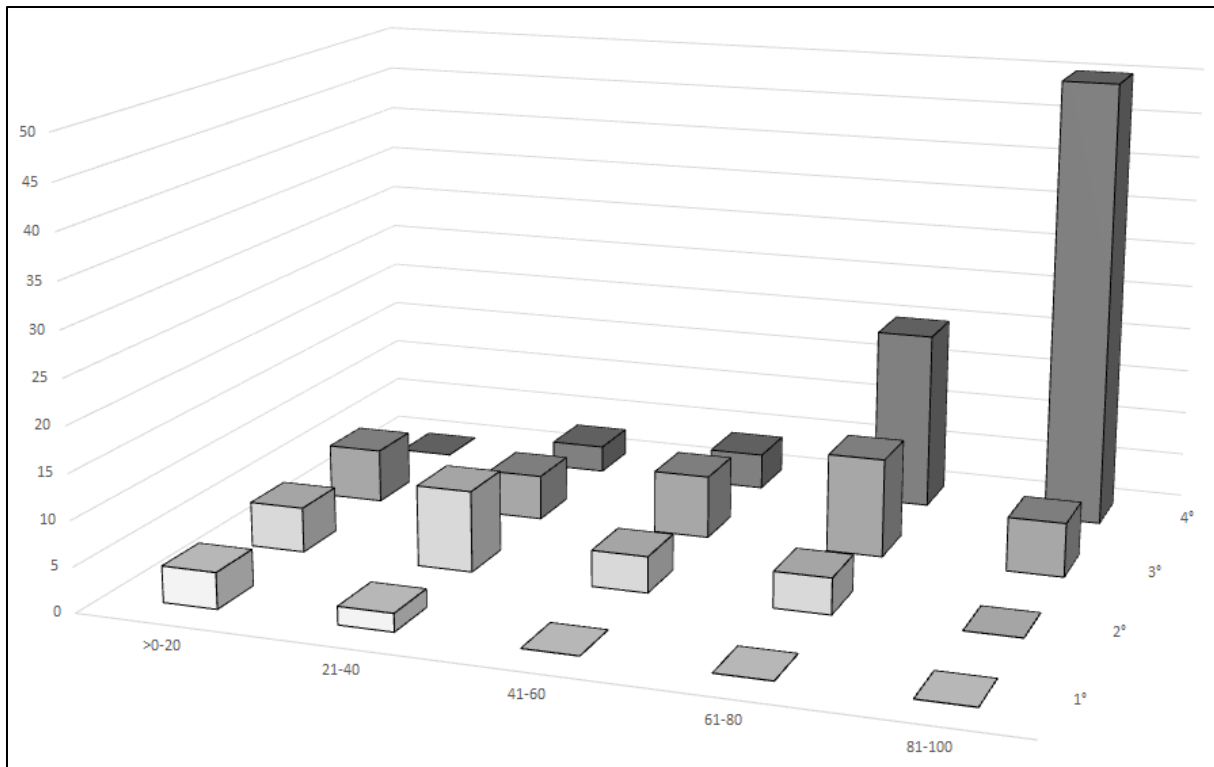


Abbildung 13: Diagramme - Gegenüberstellung von Verbrennungsgrad zu KOF-Anteil; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: KOF-Anteil gruppiert, z-Achse: Verbrennungsgrad

Stellt man die Diagramme der Verbrennungsgrade sowie KOF-Anteile in Relation zueinander, so wird der Trend sichtbar, dass ein geringer Verbrennungsgrad hauptsächlich auch mit einer geringen KOF-Beteiligung assoziiert ist. Eine Verkohlung betrifft meist den Großteil der KOF (Abb.13).

Bei ausgeprägter thermischer Einwirkung auf den Körper kommt es zur Entwicklung eines Brandhämatoms, einer Flüssigkeitsansammlung im Epiduralraum, welche eventuell zur Sprengung der Schädeldecke führt (Birkholz, 2016). Dieses Bild wurde in einigen Fällen der kompletten Verkohlung von Brandleichen charakterisiert.

Ein Phänomen, das bei großflächigen Verkohlungen beschrieben wird, ist die sogenannte Fechterstellung. Die Muskelgruppen der Flexoren beim Menschen sind anfälliger für Hitzeeinwirkung und kontrahieren bei geringerer Hitze als die Muskelgruppe der Extensoren. Gerade bei den oberen und unteren Extremitäten kommt es in Folge dessen zur Flexion der Arme bzw. der Beine, was der typischen Stellung eines Fechters entsprechen soll (*Basiswissen Rechtsmedizin*, 2007). Bei mehreren Fällen des betrachteten Kollektivs würde jenes Phänomen beschrieben (s.Abb.14, S.31).

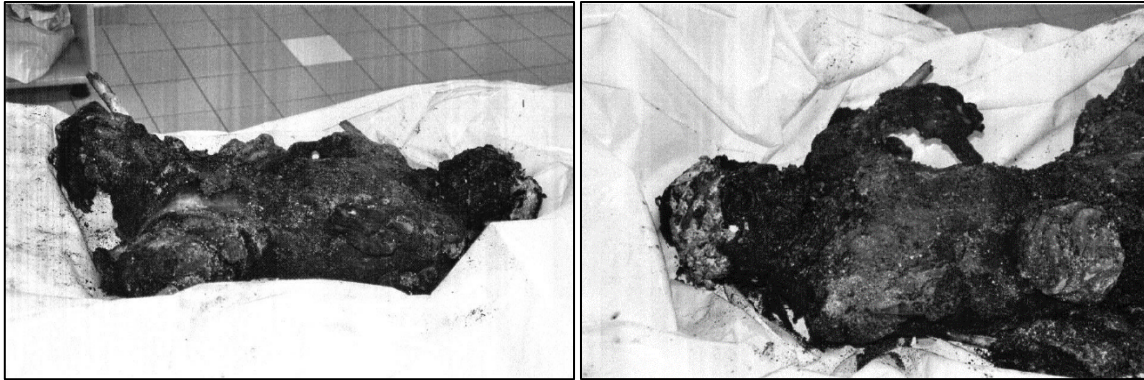


Abbildung 14: Fotoaufnahmen - Verkohlter Leichnam eines 6-jährigen Brandopfers mit imponierender Fechterstellung der oberen und unteren Extremitäten sowie Schädelsprennung nach Ausdehnung eines Brandhämatoms. Mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt vom IfR.

5.5 Fundorte

Der Auffindungsort der Brandleichen wurde getrennt unter „Innen“ und „Außen“ betrachtet. Wurde der Leichnam in einem Haus, einer Wohnung oder sonstigen Wohnmöglichkeiten geborgen, die einen geschlossenen Raum bilden, so werden diese Fälle unter der Kategorie „Innen“ geordnet. Alle sonstigen Fälle sind „Außen“ zugeordnet. Fundorte in LKW, PKW oder Wohnwagen werden gesondert betrachtet.

Insgesamt wurde bei 296 (97,7 %) ein Fundort angegeben. Die Ratio von der Menge „Innen“ zu „Außen“ beträgt 4:1 (81 %/ 19 %). In 41 Fällen ist das Bergen aus einem Kraftfahrzeug beschrieben.

5.5.1 Innen

239 Brandopfer wurden in einem geschlossenen oder zum Brandgeschehen geschlossenen Raum mit etwaig offenen Fenstern oder Türen aufgefunden. Bei 59 Fällen ist kein genauere Auffindungsort beschrieben (Abb.15, S.32). Am häufigsten fand sich der Leichnam im Wohnzimmer mit 49 dokumentierten Fällen. Knapp danach folgt das Schlafzimmer mit 47 Fällen. Das erklärt sich dadurch, dass diese Brandopfer im Schlaf eine Rauchentwicklung nicht wahrnahmen oder überrascht wurden. Oft brach der Brand zu den Abendstunden oder in der Nacht aus. Abgeschlagen bildet der Flur den dritthäufigsten Fundort mit 21 Brandopfern. Haben die Opfer die Brand- oder Rauchentwicklung bemerkt, so unternahmen sie höchstwahrscheinlich Flucht- oder Rettungsmaßnahmen. Öffnet man eine Tür oder Fenster zu einem geschlossenen Raum, in dem sich Rauch ausbreitet, so kommt beim Öffnen ein Schwall an Rauchgasen entgegen, der in Sekunden klinische Symptome einer CO-Intoxikation wie

Schwindel oder Synkopen provoziert. Somit synkopierten viele der Brandopfer im Flur bevor sie die Haustür erreichten. Die Küche als Auffindungsort in 16 Fällen lässt sich größtenteils auf Unachtsamkeit beim Kochen zurückführen. 15 Brandopfer wurden in Gartenlauben meistens nach Feiern mit Alkoholkonsum gefunden. Es ist nicht unüblich, dass viele dieser Gartenlauben mit improvisierten Heizungsanlagen ausgestattet sind, die bei unsachgemäßem Umgang leicht die hölzernen Gartenlauben entflammen. 12 weitere Leichen wurden im Bad geborgen. 11 davon sind an einer CO-Intoxikation verstorben. Oft wird das Szenario beschrieben, bei dem eine defekte Gastherme im Bad lokalisiert ist, deren Abgase schleichend zum CO-Anstieg im Raum führen. Sonstige Fundorte umfassen mit weniger als 10 dokumentierten Fällen pro Fundort Garage, Balkon, Sauna und Abstellkammer.

Fundort	Fallzahl	Anteil
Wohnzimmer	49	21%
Schlafzimmer	47	20%
Flur	21	9%
Küche	16	7%
Gartenlaube	15	6%
Bad	12	5%
Garage	7	3%
Balkon	3	1%
Sonstige	10	4%
Unbekannt	59	25%

Abbildung 15: Tabelle - Fundort-Häufigkeitsverteilung bei 239 erhobenen Werten

5.5.2 Außen

Bei 57 Protokollen ließ sich der Auffindungsort außerhalb eines geschlossenen Raumes definieren, 16 davon außerhalb eines Fahrzeuges. Die Opfer werden meist als obdachlos beschrieben und ließen sich an Orten finden, welche selbstgebaute Schlafplätze umschreiben. In 4 Fällen ist von einem Unfall im Garten mit Gartenpflegegeräten auszugehen. 2 Personen wurden nach postmortalen Verbrennung in einem Müllcontainer oder unter Müllschutt aufgefunden.

5.5.3 Verkehrsmittel

41-mal wurden der Fundort in einem Kraftfahrzeug beschrieben, mit 24 Brandopfer größtenteils in PKW. Darunter finden sich 9 von 10 Fällen von möglichen Suiziden in Fahrzeugen. Als Mittel der Wahl wählten die Suizidenten die CO-Intoxikation durch Grillkohle in Kombination mit Brandbeschleuniger. 2 Flugzeugunglücke präsentierten sich mit insgesamt 7 Opfern. All diese Opfer weisen Verkohlungen der gesamten KOF auf. Die 5 Fundorte im Wohnwagen präsentieren sich analog zu den Brandentwicklungen in Häusern oder Wohnungen durch defekte Heizmethoden oder unsachgemäßer Umgang mit Kochutensilien. Die übrigen 4 Fälle beschreiben Bergungen aus LKW. Auch hier steht das unachtsame Kochen mit 3 Fällen im Vordergrund. In einem Fall trat ein Suizid auf einem Schiff auf.

5.6 Krankenhausaufenthalt

Das Kollektiv dieser Studie umfasst ausschließlich obduzierte Brandopfer. Es wurden Reanimationsmaßnahmen, Krankentransport und Krankenhausaufenthalte beschrieben, jedoch stellten Rettungskräfte in den meisten Fällen (76,6 %) eine infauste Prognose, mit dem Leben nicht zu vereinbare Brandverletzungen oder sofort den klinischen Tod fest. In 22 Fällen wurden Reanimationsversuche eingeleitet, die jedoch noch vor Ort oder beim Transport fehlschlugen. 38 Brandopfer wurden in ein Krankenhaus aufgenommen.

5.6.1 Krankenhausaufenthaltsdauer

Bei 36 der 38 eingelieferten Brandopfer kann eine Angabe der Krankenhausaufenthaltsdauer eruiert werden (Abb.16, S.34). 11 davon verstarben in den ersten 6 Stunden. 6 überlebten bis zu einem Tag, bei 16 wurde der Tod nach einem Tag bis zu einer Woche festgestellt. Nur 3 Brandopfer überlebten länger als eine Woche. Eine Person gar einen Monat. Diese litt an geringgradigen Verbrühungen von 65 % KOF und verstarb schließlich an einem Kreislaufschock. Abbildung 16 zeigt die Verweildauer der ins Krankenhaus eingelieferten Brandopfer. Die Verweildauer wurde gestaffelt, um eine bessere Übersicht zu schaffen.

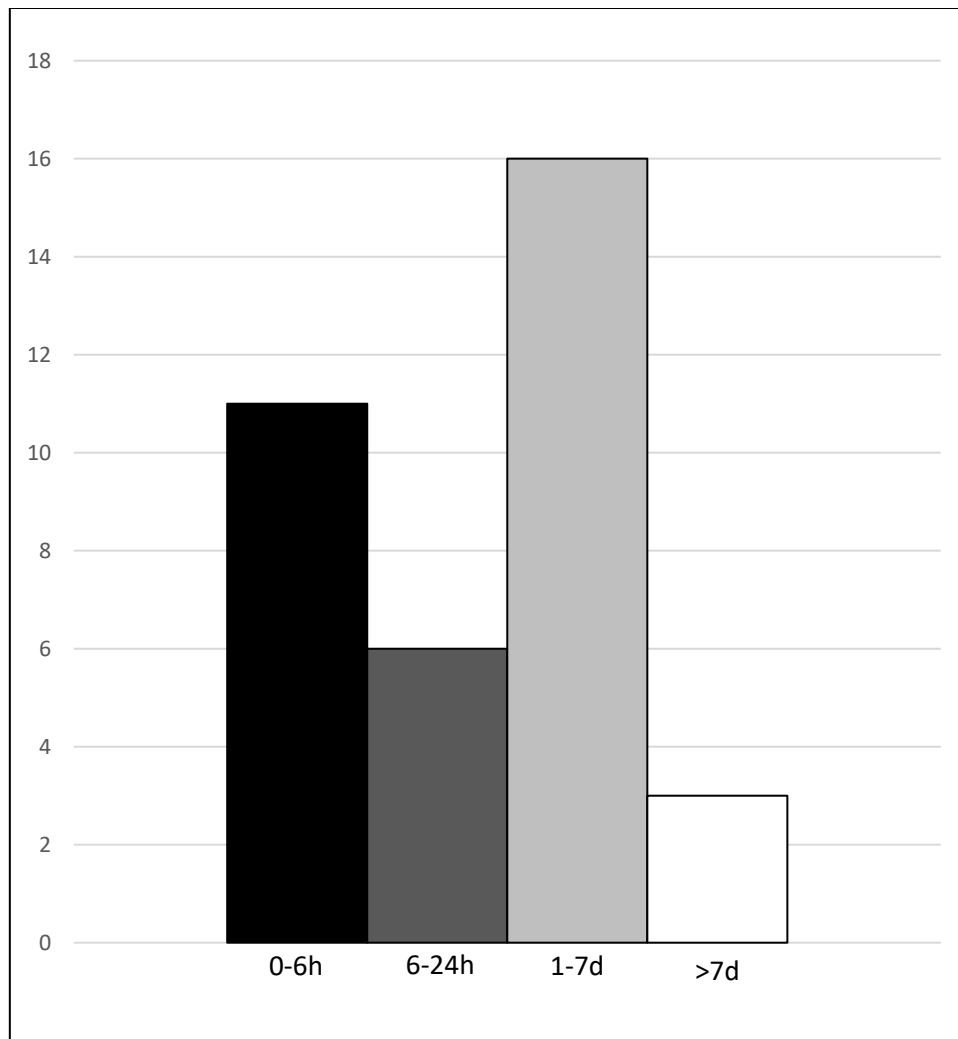


Abbildung 16: Diagramm - Krankenhausaufenthaltsdauer-Häufigkeitsverteilung bei 36 erhobenen Werten; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Krankenhausaufenthaltsdauer gruppiert

5.6.2. ABSI

Der Abbreviated Burn Severity Index (ABSI, s. Anhang 10.1) errechnet sich aus Komponenten, welche die Verbrennungsschwere eines Patienten angeben sollen (Lip et al., 2019; Tobiasen et al., 1982). Je höher dieser Score, desto schlechter stellt sich die Prognose des Brandverletzten. Der Score berücksichtigt Alter, Geschlecht, Verbrennungsgrad, KOF und das Vorhandensein eines Inhalationstraumas. Aus den angegebenen Informationen ließ sich bei allen Brandopfern, die in ein Krankenhaus aufgenommen wurden oder bei denen Reanimationsmaßnahmen eingeleitet wurden der ABSI erheben, um die ursprüngliche Prognose zu eruieren.

Bei einem Score von 2-3 ergibt sich eine Überlebensrate von 99 %. Ein Brandopfer des Kollektivs weist einen Score von 3 auf, verstarb aber bereits bei der Reanimation. Ein Score von 4-5 geht mit einer Prognose von 90-99 % einher. 2 Personen des Kollektivs fallen hierunter, verstarben aber bei der Reanimation oder nach kurz danach. 6-7 Punkte meint eine mäßige

Prognose mit 80-90 % Überlebensrate. 6 Brandopfer verteilen sich gleichmäßig über die Krankenhausaufenthaltsdauer. Von 50-70 % Überlebensrate wird bei einem ABSI von 8-9 ausgegangen. Die 2 Personen des Kollektivs in dieser Rubrik überlebten mindestens 6h. Trotz einer Prognose von 20-40 % bei dem Score von 10-11 überlebten 3 der 5 Brandopfer länger als einen Tag auf Station. Sehr schlecht ist die Prognose bei einem ABSI von 12-13 mit unter 10 % beschrieben. 7 Brandopfer fallen darunter und 5 davon überlebten länger als 6 Stunden. Eine infauste Prognose ist bei einem Score von über 13 Punkten gegeben. Ebenfalls 7 fallen werden hierzu gezählt, die sich gleichmäßig über die Krankenhaus-Aufenthaltsdauer verteilen. Demnach ist keine Korrelation zwischen Höhe des ABSI und Überlebensdauer der Brandopfer zu anzunehmen.

5.7 Beeinträchtigung der Handlungsfähigkeit

Unter diesem Punkt wird unter anderem auf die Handlungsfähigkeit der Brandopfer zum Zeitpunkt des Ablebens eingegangen. Außerdem wird eruiert, wie viele der Brandopfer eine positive Raucheranamnese vorzuweisen haben. Das Betrachten dieser drei Anamnesen soll zusätzlich Rückschlüsse über die soziale und gesellschaftliche Lage des Kollektivs geben und ob diesen relevanten Einfluss auf eine höhere Wahrscheinlichkeit haben in einem Brandunfall involviert zu sein.

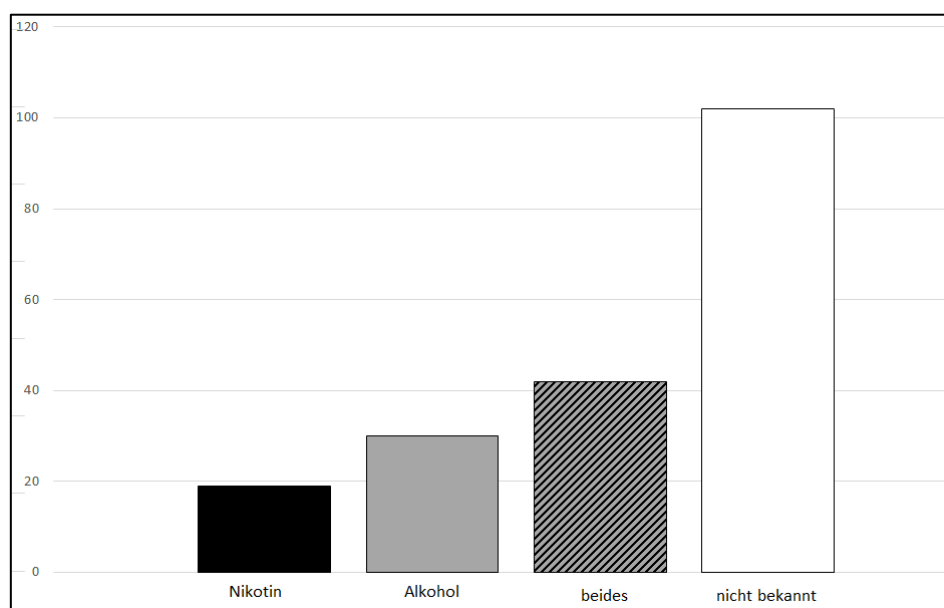


Abbildung 17: Diagramm - Gegenüberstellung der Prävalenz von positiver Raucher- und Alkoholanamnese bei 193 erhobenen Werten; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Nikotin-/Alkoholkonsum

5.7.1 Nikotin

Es steht weniger im Vordergrund, ob Nikotin einen Einfluss auf die Handlungsfähigkeit des Brandopfers gehabt haben könnte als der eigentliche unsachgemäße Umgang mit den Rauchutensilien.

Bei 200 Fällen des Kollektivs konnte nachvollzogen werden, ob das Opfer Raucher oder Nichtraucher war. Zu 33,5 % liegen Raucher (N=67) vor. Bei 29 dieser 67 Brandopfer stellen Zigaretten oder sonstige Nikotinkonsumutensilien den Brandherd dar, was einem Anteil von 43,3 % entspricht. Laut Seitz et. al. ist die Prävalenz von Rauchern 2018 in Deutschland geschlechtsübergreifend schätzungsweise 23,3 % und somit deutlich unter der bei dem vorliegenden Kollektiv errechneten Prävalenz (Seitz, 2019). Eine Korrelation zwischen Rauchen und erhöhter Brandgefahr ist somit statistisch in Betracht zu ziehen.

Im Punkt 6.5.4 wird ausführlich das oft beschriebene Szenario von glühenden Zigarettenstummeln beschrieben, die langsam einen Brand entfachen. Die Entstehung ist dabei entweder auf den unsachgemäßen/unaufmerksamen Umgang mit den Raucherutensilien zurückzuführen, wie auch der Kombination mit Alkoholkonsum und der damit verbunden fehlenden Überwachung des drohenden Brandherdes.

5.7.2 Alkohol

215 Protokolle lassen Rückschlüsse auf eine positive oder negative Alkoholanamnese stellen. Demnach waren 92 Personen (42,8 %) anfällig für Alkoholkonsum. Bei 108 Brandopfern wurde ein BAK-Wert der Toxikologie angefordert. In 57 Fällen blieb der BAK unter 0,5 ‰ also ohne relevante Sinnesbeeinträchtigung. 18 Brandleichen wiesen eine leichte Beeinflussung durch Alkohol bei 0,5-1,4 ‰ vor. 1,5-2,4 ‰ BAK gilt bereits als stark alkoholisiert mit wesentlichen Einschränkungen der Gefahr-/Umgebungsbeurteilung sowie des Gleichgewichts und der Koordination (Jung & Namkoong, 2014). Hierunter fallen 22 Brandopfer. Bei über einem BAK von 2,5 ‰ liegt eine Alkoholintoxikation vor. Bei 9 Fällen wurde ein solcher Wert gemessen. Eine Metaanalyse, die unbeabsichtigte Wohnhausbrände in Australien betrachtete, weist eine mögliche Handlungsbeeinträchtigung durch Alkohol bei über der Hälfte der Brandopfer, größtenteils des männlichen Geschlechts, nach (Bruck et al., 2011).

5.7.3 Psyche

Dieser Punkt umschreibt weitestgehend alle Personen, die Auffälligkeiten ihrer Vita bezüglich psychiatrischer Erkrankungen, bewusstseinsstrübender Medikamenteneinnahme und Konsum sonstiger psychoaktiver Substanzen vorweisen. Damit lässt sich zwar nicht eine eingeschränkte Behandlungsfähigkeit zum Zeitpunkt der Brandentwicklung feststellen, jedoch wird eruiert, ob jene Gesellschaftsgruppe anfälliger für Brandtode sein könnte. 122 Personen wiesen eine positive psychiatrische Anamnese auf. 79 sind als unauffällig einzustufen. Das ergibt eine Ratio von 1,54:1.

In einigen Fällen konnte ein direkter Bezug zwischen möglicher psychiatrischer Erkrankung und Brandtod hergestellt werden. Betrachtet man die 6 Fälle, die im Zusammenhang mit einem möglichen Mord oder Brandstiftung stehen genauer, so stellt sich bei jedem Fall heraus, dass der Täter eine forensische oder psychiatrische Vorgeschichte aufweist. Bei weiteren 31 Fällen kann man höchstwahrscheinlich von einem Suizidmotiv ausgehen. Oft wurden diese Brandstiftungen lange im Voraus geplant, Abschiedsbriefe und Suizidäußerungen zuvor belegen die Beabsichtigung. Auch hier kann man von einer psychiatrischen Beeinträchtigung ausgehen.

Die oben errechnete Prävalenz von ca. 60 % mag sehr großzügig veranschlagt imponieren. Schwer ist es auch diese Zahl mit tatsächlichen Prävalenzen von psychiatrisch-/psychologisch-auffälligen Personen zu vergleichen, da die Definition verschieden ausgelegt wird. Es ist jedenfalls ersichtlich, dass die psychische Beeinträchtigung der Handlungsfähigkeit bei dem vorliegenden Kollektiv bei einem Großteil einen entscheidenden Einfluss gehabt haben kann.

Fallbericht: S0060-11

Wie aus der Akte der Staatsanwaltschaft hervorgeht, wurde die 51 Jahre alt gewordene Frau W. im Januar 2011 in ihrer betreuten Wohnung entkleidet auf dem Fußboden inmitten eines Brandherdes leblos aufgefunden. Der Leichnam lag rücklings auf dem Boden, aus dem Brustbereich sei Qualm nach oben aufgestiegen. Der Leichnam lag auf mehreren Lagen Teppichläufern, die verkohlt waren. Schwerpunkt der Verkohlung befand sich unter dem Rumpf, in die Verkohlung war der Rumpf teilweise von hinten einbezogen. In der Nähe des linken Armes befand sich eine teils angeschmolzene Flasche Brennspiritus (leer). Auf einem Tisch soll sich eine zur Hälfte geleerte Flasche Lampenöl befunden haben. Die Kleidung der Verstorbenen befand sich abgelegt in unmittelbarer Umgebung. Der Sicherheitsverschluss der Spiritusflasche war abgeschraubt, ein funktionsfähiges Feuerzeug befand sich ebenfalls im

Zimmer. Die Zimmertür soll von innen verschlossen gewesen sein, es habe sich um einen Sicherheitsverschluss mit der Möglichkeit der Öffnung von außen bei Not und Gefahr gehandelt. Vom Spurenbild her wird seitens des LKA in einem Bericht gefolgert, dass die Verstorbene sich selbst in stehender Position mit Brandbeschleuniger übergossen habe. Frau W. soll unter einer schizophrenen Psychose gelitten haben. Sie habe bereits viele Jahre in der Wohnunterkunft gewohnt. Frühere Suizidversuche oder -ankündigungen seien nicht bekannt. Ein Betreuer soll 2 Tage zuvor, nachmittags, auf Wunsch von Frau W. einen Rauchmelder in ihrem Zimmer von der Decke abgebaut haben. Danach gab es offenbar einen Versuch, den Melder mit dem Hausmeister gemeinsam wieder anzubringen, die Bewohnerin habe darauf jedoch aggressiv reagiert.

Leichnam einer 51 Jahre alt gewordenen Frau in ursprünglich schwächtigem Ernährungszustand, angemessenem Pflegezustand. Brandleichen mit an weiten Abschnitten der Rückenpartie IV.-gradiger Verbrennung, im Übrigen die Körperoberfläche weitgehend in II.- bis III.-gradige Verbrennungen einbezogen. Zustand nach Teilverkohlung des Haupthaars. Haar offenbar zusätzlich kurz vor dem Tod teils in Büscheln kurz abgeschnitten (Haarbüschel im Haupthaar sowie dem Rumpf aufliegend). Verkohlungsinnerer Organe insbesondere im rückwärtigen Anteil von Lungenunterlappen und Bauchorganen. Geringes Hitzetrauma der oberen Atemwege ohne Spuren von Rußeinatemung, Rußverschlucken. Kein visueller Hinweis auf eine Kohlenmonoxidvergiftung. Überwässerung des Hirns, Überwässerung der Lunge. Kein Hinweis auf schwerwiegende, vorbestehende Erkrankungen.

Todesursache: Herz-Kreislaufversagen bei Verbrennungsschock.

Im Arbeitsbereich Toxikologie, zugehörig zur Rechtsmedizin, wurde vorab eine Kohlenmonoxid-Konzentration im Herzblut von 15,5% bestimmt. Dies steht in Übereinstimmung mit den Obduktionsbefunden. Es ist offensichtlich nur zu einer kurzen Überlebenszeit nach Beginn der Brandeinwirkung gekommen, so dass kaum Kohlenmonoxid wirksam in die Blutbahn aufgenommen wurde. Die Brandeinwirkung war offensichtlich lokal sehr intensiv, so dass es noch nach Herz-Kreislaufstillstand zu einer ausgeprägten Verkohlungs rückwärtiger Weichteile des Rumpfes kam. Von der Rekonstruktion her ist davon auszugehen, dass das Übergießen mit der brennbaren Flüssigkeit so effektiv erfolgte, dass weite Abschnitte der Körperoberfläche in Brandeinwirkung gerieten und sich so innerhalb von kürzester Zeit ein Herz-Kreislaufverbrennungsschock ausbildete. Ein Teil des Haupthaars scheint zeitnah zum Brand büschelweise abgeschnitten worden zu sein. Dies lässt sich mit der beschriebenen

akut symptomatischen paranoiden Psychose möglicherweise in Übereinstimmung bringen. Anzumerken ist, dass angesichts der durch geringe Kohlenmonoxid-Konzentration sowie verhältnismäßig geringes Hitzetrauma der Atemwege nachgewiesenen kurzen Überlebenszeit nicht mit forensisch notwendiger Sicherheit festzustellen ist, dass Frau W. länger gelebt haben hätte oder sogar hätte gerettet werden können, wenn nach Brandausbruch eine schnellere Hilfe erfolgt wäre bzw. möglich gewesen wäre.

Der Fall steht repräsentativ für jene Sektionsprotokolle, wo anhand der Sachlage eindeutig eine positive psychiatrische Anamnese gestellt werden kann. Das Brandopfer hat offensichtlich aus einer Psychose gehandelt und war demnach in der Handlungsfähigkeit klar eingeschränkt. Es ist empirisch belegt, dass Personen, die an einer Schizophrenie oder an anderen Psychosen erkrankt sind, ein signifikant höheres Risiko der Brandstiftung bzw. Selbstverbrennung aufweisen (Anwar et al., 2011; Zamani et al., 2013).

5.8 Rauchmelder/Suizide

Diese beiden Themen wurden unter einem Punkt zusammengefasst, da sie nicht ausreichend Fälle präsentieren, um eine Signifikanz vorweisen zu können. Die Ergebnisse sind demnach mit Vorsicht zu interpretieren.

5.8.1 Rauchmelder

Die Rauchmelderpflicht wurde in Hamburg seit 2005 eingeführt. Bis zum 31. Dezember 2010 mussten alle Wohnungen in Hamburg mit Rauchmeldern ausgestattet werden. In Niedersachsen wurde die Frist auf 2015 ausgeweitet. In Schleswig-Holstein besteht die Frist seit 2008. Demnach stellt sich die These, dass ab Eintreten der Rauchmelder-Pflichten die Brandopferanzahl reduziert wurde.

Dagegen spricht die Anzahl von lediglich 21 gemeldeten Fällen, bei denen ein Rauchmelder alarmiert hat (Abb.18, S.41). Immerhin wurde durch den Alarm in allen Fällen die Nachbarn auf die Rauchentwicklung aufmerksam gemacht. Man könnte einen Trend der Besserung erkennen, wenn man bedenkt, dass in den 4 Jahren von 2007-2010 nur 3 Fälle dokumentiert wurden und in den jüngsten 4 Jahren 2015-2018 sich die Anzahl auf 13 Fälle vervielfacht.

Im Rahmen des Symposiums „Brandopfer & CO“ wurden neben den klassischen Rauchmeldern auch moderne Varianten in Form von CO-Melder vorgestellt. Diese sind nach aktuellem Stand noch nicht verpflichtend in jedem Haushalt zu führen und können bei Bedarf käuflich erworben werden. CO-Melder messen spezifisch den CO-Gehalt in der Raumluft und schlagen bei Übertreten eines festgelegten Schwellenwertes an (Ran et al., 2018). In Anbetracht mehrerer beschriebener Brandentwicklungen ohne direkte Rauchentwicklung mit schleichender CO-Intoxikation ist die Notwendigkeit jener CO-Melder berechtigt.

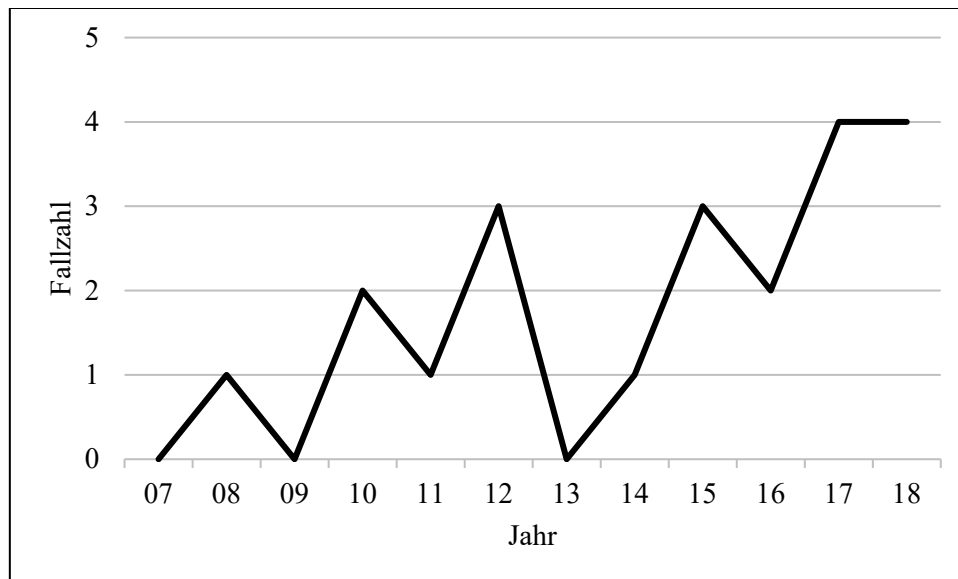


Abbildung 18: Diagramm - Darstellung des Rauchmelder-Trends bei 21 erhobene Werten; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Jahr

5.8.2 Suizide

Insgesamt wurden 31 Brandstiftungen suizidaler Absicht ausgewertet. Dabei ist zu beachten, dass bei einigen Fällen der Verdacht von Suizid lediglich geäußert wurde. Nicht eindeutige Fälle wurden in dieser Statistik nicht mit eingerechnet. Die Annahme einer suizidalen Handlung wurde durch die positive psychiatrische Anamnese gestellt und durch Auffinden von Abschiedsbriefen oder Patientenverfügungen bestätigt. Am Häufigsten mit 14 Fällen (45,2 %) wurde der Freitod durch Verbrennung mit Hilfe von Brandbeschleuniger gewählt. Teilweise in Kombination mit Exposition zu Abgasen. Bei 8 Leichen (25,8 %) wurde eine reine CO-Intoxikation durch Einatmen von Ab- oder Rauchgasen festgestellt. 6 Opfer davon hielten sich in einem abgedichteten Raum mit angezündeter Grillkohle auf. Ein Verkehrsunfall mit suizidaler Absicht ist bei 2 Opfern bekannt. Bei einem dieser Fälle wurden Brandbeschleunigerspuren im Fahrzeug gefunden.

Das Durchschnittsalter berechnet sich auf einen Mittelwert von 47 Jahren und erstreckt sich von 20 bis 81 Jahre. Auffallend ist die dominante Altersgruppe von 41-50 Jahren mit 14 Fällen (45,2 %). 20 der 31 Suizide (64,5 %) wurden von männlichen Opfern begangen, 11 (33,5 %) von weiblichen. Dies entspricht ungefähr der allgemeinen Geschlechterverteilung des Kollektivs.

In der psychiatrischen Fachliteratur ist von harten und weichen Suizidmethoden die Rede (Schmitt & Mundt, 1991). Harte Methoden werden bevorzugt durch Männer durchgeführt, weiche Methoden vorwiegend durch Frauen. Die beschriebenen Suizidabläufe lassen sich in beide Kategorien einteilen: Selbstentzündung und absichtlicher Verkehrsunfall

sind den harten Methoden zuzuordnen, absichtliche CO-Intoxikation eine weiche Methode. Würde man dem Trend der Literatur folgen so müssten vorwiegend weibliche Brandopfer den Tod durch absichtliche CO-Intoxikation gewählt haben. Von den 12 beschriebenen Fällen wurden 8 männliche Leichen beschrieben. Der Trend bestätigt sich bei dem Kollektiv demnach nicht.

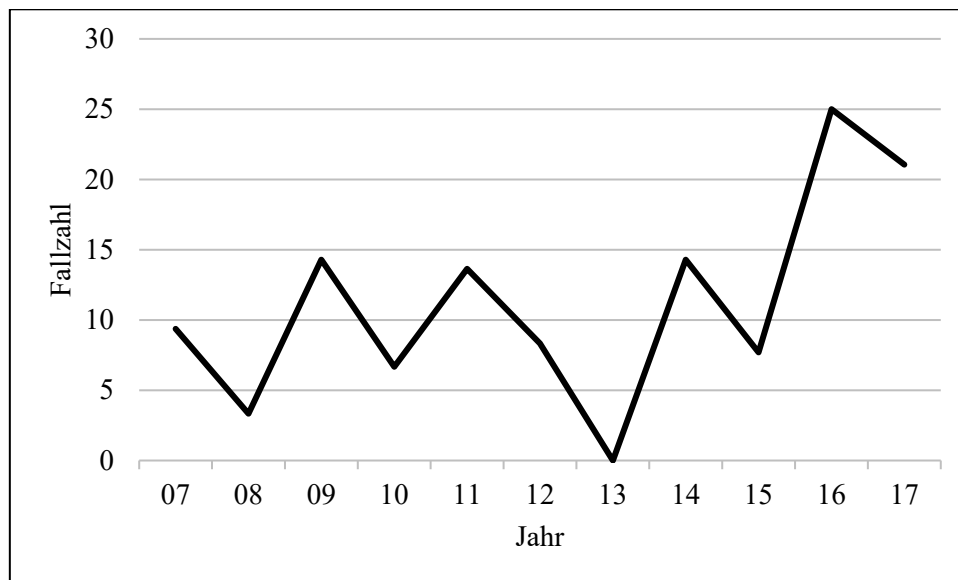


Abbildung 19: Diagramm - Prozentualer Anteil der Suizide an Gesamtkollektiv pro Jahr; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Jahr

Anhand der Inkonsistenz des Liniendiagramms (Abb.19) sowie der geringen Fallzahlgröße ist keine Tendenz der Suizidrate in Zusammenhang mit einem Brandgeschehen bei dem Kollektiv ersichtlich.

Die Wahl der Kombination von absichtlicher CO-Inhalation und Verbrennen zusätzlich durch Brandbeschleuniger hat den Sinn des unvermeidbaren Todes ohne Chance auf Überleben. Die Planung gehört ausführlich organisiert und wurde laut Sektionsprotokolle nie rein aus dem Affekt beschlossen. Im Gegensatz stehen Intoxikationen, Erhängen oder sich vor bewegende Objekte zu werfen, die gehäuft auch bei Einnahme von psychotropen Substanzen oder Erfahren von plötzlichen kritischen Lebensereignissen plötzlich vollzogen werden.

Zum Vergleich liegt die aktuellste Statistik von 2017 im Rahmen der Gesundheitsberichtserstattung des Bundesgesundheitsministeriums zum Thema Suizide nach Art der Selbsttötung vor (Statistisches Bundesamt [Destatis], 2020).

Demnach wurden 53 Fälle der vorsätzlichen Selbstbeschädigung durch Rauch, Feuer und Flammen (ICD-10: X76) beschrieben. In Relation sind das 0,57 % der Gesamtzahl von 9235 vermerkten Suizidfällen geschlechterübergreifend in Deutschland (Abb.20, S.43). Es sind durch die Standardisierung nach ICD-10 leider keine konkreten Angaben ersichtlich, ob die

Suizide durch Exposition von Abgasen oder offener Flammen mit Brandbeschleunigern begangen wurden.

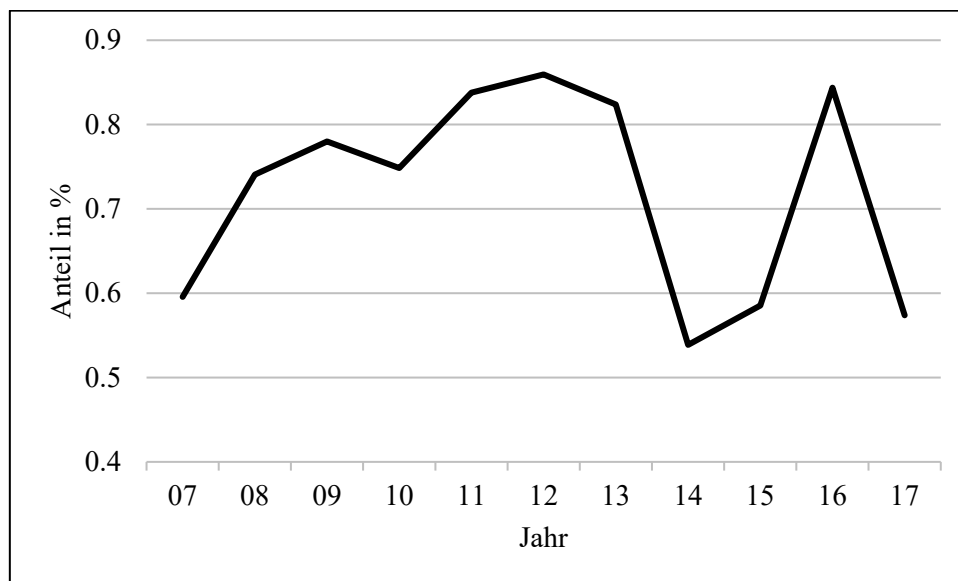


Abbildung 20: Diagramm - Prozentualer Anteil der Suizide nach X76 in DE pro Jahr; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Jahr

Über den betrachteten Zeitraum von 2007-2017, analog zu dem der Diplomarbeit, kann ebenfalls kein eindeutiger Trend der Suizid-ab- oder -zunahme eruiert werden.

Es ist festzuhalten, dass die Suizidwahl durch Einbezug eines Brandgeschehens im Vergleich relativ selten gewählt wird. Nach Betrachtung des vorliegenden Kollektivs wird der Suizid durch die offene Flamme bevorzugt.

6. Diskussion

6.1 Definition: Brandopfer

Laut dem Duden gibt es mehrere Auslegungen des Begriffs „Brandopfer“. Im Folgenden wird sich mit der Definition „Opfer einer Brandkatastrophe“ beschäftigt.

Vorab hat der Begriff keine Relevanz auf das Erstellen eines Sektionsprotokolls. Brandopfer ist keine offizielle Sektionsdiagnose. Wichtig ist die Klärung für den Umgang im allgemeinen Sprachgebrauch.

Das Wort Brandopfer suggeriert allgemein ein Todesopfer, das im generellen Zusammenhang mit einem Brandgeschehen steht. Man verwendet Opfertypologien wie Wasserleiche, Verkehrsunfall-, Mord- oder Brandopfer um kurz und prägnant in einem Wort die Todesursache mit aus zu drücken. Der Begriff setzt sich aus den beiden Worten Brand und Opfer zusammen, welche zuerst separat voneinander geklärt werden müssen.

6.1.1 Brand

Duden:

- a) Großes, vernichtendes Feuer, Feuersbrunst, Schadenfeuer
- b) Das Brennen, In-Flammen-Aufgehen

Der erste Teil der Definition bezieht sich größtenteils auf die Umstände des Mordfalls/Unfallhergangs. Der Brand als Entstehung von Rauchgasen oder Exposition thermischer Energie beeinflusst relevant durch Rauchgasvergiftung und Verbrennungen die Kondition des Opfers.

Wichtig ist die Unterscheidung, ob ein Brand zu Lebzeiten oder post mortem zu Schädigungen des Opfers beitrug. Eine Verbrennung der Leiche post mortem, z.B. zur Verzehung des Tathergangs (Fanton et al., 2006), hat keinen Anteil am Ableben des Opfers und zählt demnach nicht zu der Todesursache, die das Opfer definiert. Da das Ableben vor oder nach Brandexposition erst durch eine gründliche Sektion geklärt werden kann, werden solche Opfer dem Rechtsmediziner meist als Brandopfer vom zuständigen Kriminalpolizisten vorgestellt.

Ein weiterer Problemfaktor bei der Klärung der Definition ist die primär gestellte Todesdiagnose der CO-Intoxikation. In allen Fällen ist ein Brand für die Entstehung von CO

ursächlich, was die Relation als Aufnahme in das Kollektiv stellt. Jedoch zündeten manche Opfer wissentlich Kohle oder andere leicht brennbare Materialien in einem luftisolierten Raum an, um anhand der CO-Exposition zu sterben. In dem Fall steht also der Brand bewusst nur indirekt als Todesursache. Die primäre Frage ist, ob die Leiche ohne brandrelevante Vitalzeichen weiterhin als Brandopfer gilt.

Da die postmortale Verbrennung, Rußantragung oder thermische Schädigung wichtige Aussagen zum Tathergang und -ort geben, ist es wichtig, die Leiche weiter als Brandopfer zu werten. Eine als Brandopfer vorgestellte Leiche kann innerhalb eines Instituts oder Instituts übergreifend direkt an einen für Brandverletzung zuständigen Experten geleitet werden.

6.1.2 Opfer

Duden:

Jemand, der durch jemanden, etwas unkommt, Schaden erleidet

Die Definition des Opfers ist Teil der Kriminologie und meint eine geschädigte Person eines Verbrechens als Gegensatz zum Täter. Als Schädigung gilt die Verletzung von Rechten des Opfers durch Täter, sei es körperlicher, ideeller oder materieller Natur. Interessant ist, dass sich das deutsche Strafrecht vom Begriff des Opfers distanziert, weil grundsätzlich eine Unschuldsvermutung für den Täter bis zur Urteilsverkündung besteht. Das mutmaßliche Opfer wird demnach als Geschädigter bezeichnet.

Bei unserem Kollektiv geht es ausschließlich um Opfer körperlicher Schädigung in Form des Todes/Mordes/Totschlags. Im Falle des Mordes trifft die Definition des Brandopfers gänzlich zu.

Es stellt sich die Frage, ob Leichen selbstverschuldeter Brände oder Brandentstehung unklarer Genese als Opfer gelten, da kriminologisch kein eindeutiger Täter als Gegensatz gilt. Die Definition des Duden umfasst jedoch auch die körperliche Verletzung durch etwas anderem, als einer Person, sprich eines Brandes bei unserem Kollektiv.

Strafrechtlich existiert jedoch eine Diskrepanz, die den unterschiedlichen medizinischen Fachtermini zu Opfer fällt.

Aufgrund der vielen diversen Auslegungen des Begriffs „Opfers“ braucht es eine Einigung, vor Allem zwischen juristischer und medizinischer Seite. Da der Begriff im betrachteten Kollektiv stets ein totes Opfer meint, verfällt das Missverständnis einer geschädigten Person. Das Brandopfer muss nicht unbedingt die Mitwirkung einer Zweiten

meinen, wie der Duden ausdrückt, sondern durch Wirkung einer Sache wie eines Brandes definiert werden.

6.1.3 ICD 10/11

Wie bereits unter Punkt 5.8.2 aufgeführt wird nach ICD-10 unter den Kapiteln XX „Äußere Ursachen von Morbidität und Mortalität“ in weiteren Sinne Todesdiagnosen diagnostiziert. Genauer noch betreffen die Unterkategorien X00-X09 „Exposition gegenüber Rauch, Feuer und Flammen“ gänzlich das vorliegende Kollektiv.

Explizit ist aufgelistet, dass Brandstiftung (X97), durch Explosion entstandener Brand (W35-40) und Transportmittelunfälle (V01-V99) aus dieser Kategorie exkludiert sind (DIMDI, 2018).

ICD-11 wird zum jetzigen Zeitpunkt weiter ausgearbeitet. Für Januar 2022 ist angedacht, dass diese Neuauflage ICD-10 schrittweise ersetzt wird (WHO, 2018). Digital ist bereits eine vorläufige Version über die WHO in englischer Sprachausgabe zugänglich. Hier wird unter der Kategorie 23 „Äußere Ursachen von Morbidität und Mortalität“ („External causes of morbidity and mortality“) analog zu Kapitel XX der ICD-10 weiter unterschieden, ob die Verletzungs-/Todesursache absichtlich („intentional“) oder unabsichtlich („unintentional“) war.

Das Kapitel 23PB10-16 beschreibt explizit die unbeabsichtigte Exposition gegenüber thermischen Mechanismen („Unintentional exposure to thermal mechanism“), das Kapitel 23PC80-86 die beabsichtigte Selbstverletzung durch Exposition gegenüber thermischen Mechanismen („Intentional self-harm by exposure to thermal mechanism“). Soweit bei noch fehlender detaillierter Beschreibung der jeweiligen Unterkategorien ersichtlich, wird auch bei ICD-11 die CO-Intoxikation einer anderen Kategorie zugeordnet. Weiter ist auch nicht konkret ersichtlich ob bei ICD-11 im Gegensatz zu ICD-10 Brandverletzungen/-tode durch Explosion entstandenen Brand bzw. Transportmittelunfälle mit in die Kategorien 23PB10-16 und 23PC80-86 fallen.

Bei dem vorliegenden Kollektiv wurden jene Brandentstehung miteingerechnet. Generell ist abzuwägen, wie stringent sich die rechtsmedizinische Begutachtung und Diagnosestellung der Todesursache an die Codierung nach ICD-10 richtet. Vergleichbare Abhandlungen wie „Todesfälle durch Brandgeschehen in Hamburg 2002-2006“ (Meinhold, 2009) oder „Erhebung von Todesursachen in Brandtodesfällen“ (Lang, 2016) berücksichtigten ebenfalls nicht die nach ICD-10/11 vorgegebenen Klassifikation der Todesursache.

6.1.4 Conclusio

Es existiert keine eindeutige allgemeine Definition des „Brandopfers“. Im rechtsmedizinischen Sinne wird ein Leichnam beschrieben, der im Zusammenhang mit einem Brandgeschehen zu Lebzeiten oder post mortem stand. Mögliche Missverständnisse durch juristische oder kriminologische Definitionen könnten durch eine gemeinsame Annäherung an eine Definition vermieden werden.

Repräsentativ für die medizinische Fachterminologie gilt die ICD-Codierung. Die Anlehnung an einheitliche Codierung der Todesdiagnose z.B. nach ICD-10 und im weiteren Sinne Kategorisierung der Todesopfer ist zum jetzigen Stand unüblich. Interessant wird, ob unter Revision von ICD-10 nach ICD-11 zukünftig weitere Brandverletzungs-/Todesursachen unter einer Kategorie zusammengefasst werden.

6.3 Forensische Pädopathologie

Die demografische Gruppe der Neugeborenen, Kleinkinder, Schulkinder und Teenager, Personen von 0-20 Jahren, bedürfen einer gesonderten Betrachtung. Die Physiologie in Bezug auf die Aufnahme von Rauchgasen und Reaktionen des Körpers auf Brandverletzungen unterscheiden sich grundlegend zu der Physiologie eines Erwachsenen (Kim & Coe, 1987). Ebenso evaluieren Kinder ein mögliches Brandrisiko durch Neugierde oder fehlender Gefahreinschätzung differiert (Istre et al., 2002; Peck, 2011), wodurch sich das Flucht- und Schutzverhalten ungleich präsentiert.

Im Folgenden Abschnitt werden die Fälle dieser demografischen Gruppe unter rechtsmedizinischen, kriminalistischen und epidemiologischen Aspekten analysiert. 5 Fälle werden im Sinne einer Fallpräsentation vorgestellt. Die Gruppe der 0-20-Jährigen bietet 18 Brandopfer, die auf jene demografischen Voraussetzungen zutreffen. Auffällig ist, dass 22,2 Prozent weiblich sind und die männlichen Opfer den Großteil mit 77,8 % stellen.

Den Großteil der Todesursache ergibt sich durch 7 Opfer (38,9 %) einer CO-Intoxikation. 3 weitere sind durch einen Verbrennungsschock gestorben, 4 Brandopfer durch eine Kombination von Verbrennungsschock und CO-Intoxikation. Bei den übrigen 2 Leichen wurden anderweitige Todesursachen in Ersticken und Kreislaufschock diagnostiziert. Hierbei war eine Brand- bzw. Rauchgasexposition nicht primär für den Todeseintritt verantwortlich.

Neugeborene und Kleinkinder sind im Gegensatz zum ausgewachsenen Menschen anfälliger für die CO-Intoxikation: ohne Exposition beträgt der CO-Hb-Wert bereits 4 %, die

Hämoglobin-Halbwertszeit ist länger, das ZNS mit der Bluthirnschranke ist noch nicht vollständig ausgebildet und der Sauerstoffbedarf ist generell höher als bei Erwachsenen (Kurt et al., 2013). 9 Brandopfer, also die Hälfte des Kollektivs, erlitten Brandverletzungen 4. Grades mit mindestens 80 % Körperoberflächenbeteiligung, was einer fast vollständigen Verkohlungsentspricht.

Bei 5 Fällen des Kollektivs sind CO-Hb-Werte vorliegend. 4 Werte liegen davon zwischen 40 % und 100 % und liefern somit klinisch-relevante Werte. Bei diesen Fällen wurde mindestens eine CO-Intoxikation als Todesursache gestellt.

Fall 1:

Es präsentiert sich ein Tötungsdelikt: Das Opfer ist männlich, 17 Jahre alt und kommt aus Hamburg.

Ebendort wurde der Leichnam in komplett verkohltem Zustand in der Nähe eines Gehweges unter Schutt aufgefunden, der an einen Scheiterhaufen erinnerte. Es fanden sich Brandbeschleunigerspuren um den Tatort verteilt.

Bei der Sektion präsentierten sich Einblutungen an Schädel und Kiefer, welche auf eine mögliche Fremdeinwirkung schließen lassen. Die Todesursache ergab sich letztlich durch die Diagnose einer Kehlkopffraktur und horizontaler Strangulationsspuren: Ersticken. Zusätzlich wurde eine Zwiebel im Mundinnenraum per Bildgebung und bei der Sektion festgestellt. Bei Inspektion der Zwiebel war ein dominanter Benzingeruch zu vernehmen.

Die Obduktion bekräftigte demnach den Verdacht einer postmortalen Verbrennung, mit der die Spuren des eigentlichen Tathergangs vernichtet werden sollten. Vitalzeichen, wie hellrote Totenflecken, lachsfarbene Muskulatur oder Ruß in den tiefen Bronchien wurden nicht festgestellt. Das Opfer war also zum Zeitpunkt der Brandentwicklung bereits tot. Eine CO-Hb-Bestimmung ergab einen Wert von 3 %. Zusätzlich wurde eine THC-Bestimmung in Auftrag gegeben, welche ergab, dass das Opfer nur wenige Stunden vor Ableben Cannabis konsumierte.

Die rechtsmedizinische Untersuchung bestätigte sich durch das Geständnis von 2 Tätern im Alter von 21-23 Jahren, die das Opfer aufgrund fehlender Zahlungen nach einem Drogen-Deal aufsuchten und erschlugen. Die Zwiebel wurde von den Tätern zusätzlich als Erdrosselungsoption im Mund des Opfers gesteckt worden. Anschließend verbrannten sie den 17-Jährigen auf einer inoffiziellen Müllhalde.

Fall 2:

Der zweite Fall zeigt wie Früherziehung im Umgang mit Brandutensilien ausartet. Manche Eltern leiten ihre Kinder, gerne in Kombination nach Alkoholkonsum, dazu an, ihnen netterweise ihre Zigaretten anzuzünden. Die zwei älteren Geschwister zündeln in ihrer neu erweckten Pyromanie gerne im Kinderzimmer mit Streichhölzern. Während der Vater nebenan nach einer Flasche Korn einschläft, beginnt sich ein Brand in eben jenem Kinderzimmer auszubreiten. Die Mischung aus Kinderschreien und Rauchentwicklung reißt den Vater aus seinem Schlaf und er leitet eine Rettungsaktion ein, bei der er die beiden älteren Geschwister außerhalb des Hauses schleppen kann. Nur der 11-Monate-alte Säugling bleibt in seinem Kinderbett zurück. Die mittlerweile starke Feuer- und Rauchentwicklung macht einen weiteren Rettungsversuch für den Vater unmöglich. Der Leichnam wird später von den Rettungskräften im verkohlten Zustand geborgen.

Fall 3:

Fahrlässige Brandstiftung trifft auch auf diesen Fall zu. 6 Kinder spielten in einer Scheune zusammen auf einem Bauernhof. Das Setting bietet trockenes Stroh als Grundlage und viele undichte Dielen für Sauerstoff als Einstrom. Beste Verhältnisse für eine rasche Brandentwicklung. Der älteste Junge der Kinder mit 12 Jahren spielte gerne mit Streichhölzern. Und so kam es zu einem imposanten Scheunenbrand, aus dem sich 5 der 6 Kinder befreien konnten. Ein Mädchen von 10 Jahren wird mit hochgradigen Verbrennungen bis zur Verkohlung der gesamten Körperoberfläche aufgefunden.

Fall 4:

Ein weiterer Fall der Pyromanie im frühkindlichen Alter liegt bei dem 9-jahre-alt-gewordenen Jungen mit Autismus vor. Bei tiefgreifenden Entwicklungsstörungen, wie z.B. Autismus, sind repetitive, stereotype Interessen und Verhaltensmuster bekannt. Ein solches ungewöhnliche Interesse ist in diesem Fall der Umgang mit Feuer. Die Mutter berichtete, sie hätte jeden Abend das Kind auf Brandutensilien durchsucht, bevor das Kind zu Bett ging.

Wie nun der Brand konkret zustande kam ist nicht zu rekonstruieren. Die Mutter bemerkte die Rauchentwicklung, konnte aufgrund einer Sogwirkung eines offenen Fensters im Kinderzimmer nicht die Tür öffnen. Deshalb rannte sie nach draußen, um von außen das Fenster einzuschlagen. Das verstärkte die Sauerstoffzufuhr der Flamme und ein noch stärkerer Sog entstand, wodurch die Flammen wild um sich schlugen und eine Rettung verhinderten.

Der Junge wurde fast vollständig verkohlt unter Hausschutt geborgen.

Fall 5:

Bei der vorliegenden Tat handelt es sich um mögliche Brandstiftung. Bei der Ausarbeitung durch Informationen der Kriminalpolizei war zum jetzigen Zeitpunkt der Tathergang nicht vollständig zu rekonstruieren. Der Brandherd war ein brennender Kinderwagen im Erdgeschoss einer Flüchtlingsunterkunft, der zum Tod eines 6-jährigen Jungen, seines 7-jährigen Bruders und deren Mutter in Hamburg führte. Mehrere Bewohner wurden bei dem Brand verletzt. Der mutmaßliche Brandstifter soll nach Angaben mehrerer Medien ein 13-jähriger Bursche sein. Er habe Tage nach dem Vorfall die Tat gestanden und eingeräumt, dass keine politische Motivation als Intention in Frage käme.

Wie schon in Fall 4 beschrieben wurden die Flammen durch einen sogenannten Kamineffekt verstärkt: warme Luft hat eine geringere Dichte als kalte Luft. Das Auftreffen dieser thermischen Differenz führt zur Konvektion, wodurch die warme Luft zur Kälte drängt. Der Kamin macht sich dieses Phänomen zur Funktion, um Abgase entlang dieses Konvektionsstrom nach draußen zu befördern, Daher der Begriffsname.

In diesem Fall entstand der Brand im Erdgeschoss und die Opfer wurden im Dachgeschoss geborgen. Erste Bewohner sind über die Haustür geflüchtet, wodurch eine Sauerstoffzufuhr die Brandentwicklung begünstigt wurde. Die Familie der Opfer könnte nun als Rettungsversuch Fenster im Dachgeschoss geöffnet haben, um auf das Dach zu flüchten. Die warme Luft vom Erdgeschoss trifft auf die einströmende kalte Luft vom Dachgeschoss und es präsentiert sich jener Kamineffekt.

Die beiden letzten Fälle stellen die Fragen nach der richtigen Verhaltensweise im Falle der Brandentwicklung. Welche Rettungsmaßnahmen sollte man selbst in die Wege leiten? Öffnen von Fenstern kann die Flammen mit Sauerstoff versorgen aber in einem geschlossenen Raum entwickeln sich unvollständig verbrannte Materialien wie Kohlenstoffmonoxid und Blausäure und präsentieren sich als Rauchgas (Fonollosa et al., 2018), das in kürzester Zeit bei Inhalation zur Synkope führt. Jeder Brandfall muss individuell evaluiert werden, jedoch hilft eine ausgiebige Brandschutzaufklärung die Fälle besser einschätzen zu können, um die richtigen Entscheidungen zu treffen.

Pyromanie zeigt sich schon im frühen Alter in Form der juvenilen Brandstiftung. Dabei steht die Faszination von Flammen im Vordergrund, als dass eine Fremdgefährdung bedacht werden würde (Peters & Freeman, 2016). Die Fälle 2,3 und 4 zeigen unterschiedliche Wege auf, um eine solche Faszination zu entwickeln.

Fall 2 wird leider des Öfteren dokumentiert: Die Eltern stellen schlechte Vorbilder dar und bringen ihre Kinder schon früh in den Kontakt mit Brandutensilien. In vielen Fällen begünstigt zusätzlich eine Vernachlässigung der Kinder das Beschäftigen mit Entwickeln neuer Interessen, um der Langeweile entgegen zu wirken.

Fall 3 zeigt, dass es nicht einer dramatischen Vorgeschichte braucht, um die Entwicklung einer Pyromanie zu verstehen. Vor allem Jungen zündeln gerne mal, bevorzugt mit dem Eintritt in die Pubertät aber auch schon im jüngeren Alter, wenn sie denn den Zugang zu Brandutensilien haben.

Fall 4 ist ein eher ungewöhnlicher Fall der juvenilen Brandstiftung. Kinder mit frühkindlichem Autismus oder Anzeichen eines Asperger-Syndroms entwickeln wie in diesem Fall beschrieben spezielle Interessen, wie hier eine Pyromanie (Everall & LeCouteur, 1990; Tarazi et al., 2015).

Zusammenfassend dürfte der allgemeinen Bevölkerung Fall 2 das beste mahnende Beispiel dafür sein, wie man juvenile Brandstiftung am besten vermeiden kann. Generell gilt große Aufmerksamkeit und Vorsicht, sobald Kinder einen Hang zum Zündeln entwickeln.

6.4 Vergleich national/international

Selbstverständlich darf man das vorliegende Kollektiv nur als Stichprobe sämtlicher Brandtote der Welt sehen. Repräsentativ lassen sich die untersuchten Sektionen weitestgehend nur auf Norddeutschland beschränken. Da Brandschutzbestimmungen sowie kulturell als auch aufgeklärter Umgang mit Feuer größtenteils in den westlichen Industriestaaten ähneln, lassen sich die Ergebnisse dieser Arbeit auch auf eben jene Staaten übertragen.

6.4.1 National

Für die Datenerhebung der Brandopfer nationalweit konnten bei dem Statistischen Bundesamt alle Todesopfer der Todesursache „Exposition gegenüber Rauch, Feuer und Flammen“ über die Jahre 2007-2017 erhoben werden (Abb.21, S.51). Diese Ergebnisse unterscheiden sich nur geringfügig von denen des DRV, welche unter 5.1. aufgeführt sind.

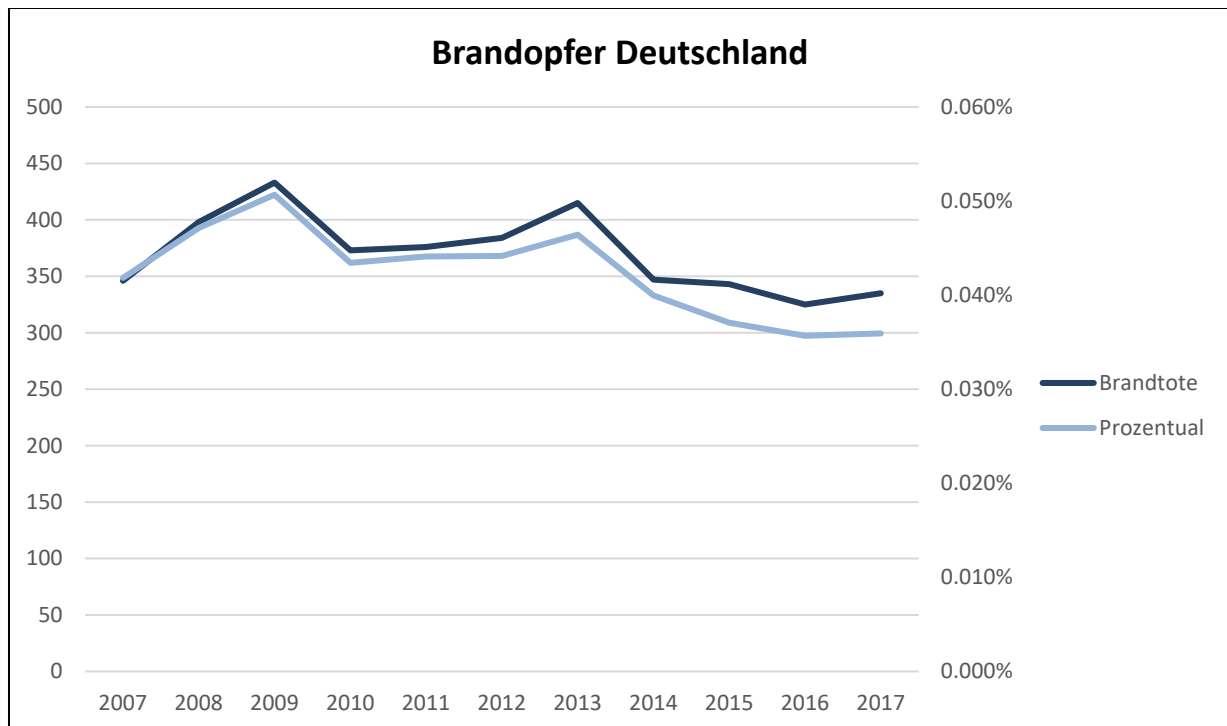


Abbildung 21: Diagramm – Brandopfer in Deutschland; y-Achse: Fallzahl, x-Achse: Jahr; Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020 | Stand: 06.01.2020

Im Durchschnitt wird über die Jahre 2007-2017 bei 370 Todesopfern jährlich in der Bundesrepublik Deutschland eine Todesursache festgestellt, die mit einer Exposition gegenüber Rauch, Feuer und Flammen im Zusammenhang steht. Zum Vergleich sind es gerundet 25 Brandopfer pro Jahr, die in dieser Zeitspanne am IfR obduziert wurden. Das macht theoretisch einen prozentualen Anteil von 6,81 % aller erfassten Brandopfer in Deutschland aus. Vergleicht man den prozentualen Anteil, den die Brandopfer gegenüber der Gesamtzahl der Todesopfer stellen, so sterben in Deutschland lediglich 0,042 % einen Tod in Bezug zu einem Brandgeschehen. Am IfR sind es zum Vergleich 2,26 % der Gesamtzahl an Obduktionen und demnach das 54-fache.

Diese extreme Divergenz ist nicht eindeutig zu erklären. Sie lässt sich lediglich darauf zurückführen, dass das Statistische Bundesamt möglicherweise konkretere Auswahlparameter für die Erhebung der Daten genutzt hat, wodurch so Der Umfang des Kollektivs beschränkt worden würde.

Ein weiterer Punkt ist, dass ein Großteil der gefundenen Leichen, die Verbrennungen aufzeigen oder möglicherweise in Verbindung mit einem Brandgeschehen stehen als nicht natürlich oder ungeklärt zur Obduktion freigegeben werden. In der Statistik des Bundesamtes werden alle Todesursachen aufgeführt, auch jene, bei denen ein natürlicher Tod festgestellt wurde. Demnach ist die Quote bei den Brandtoten aller obduzierten Leichen größer und somit

auch der prozentuale Anteil am IfR. Experten und die Medien sind sich nicht über eine genaue Prozentzahl des Anteils an obduzierten Leichen einig. Experten gehen von einem Anteil von 1-2 % aus, das deutsche Ärzteblatt sprach 2003 noch von rund 25 % an Universitätskliniken und 15 % an kommunalen pathologischen Instituten (Schwarze & Pawlitschko). Geht man von den 1-2 % veranschlagtem Anteil aus, so wird die Menge des 54-fache an Brandtoten pro Leiche am IfR nachvollziehbarer.

6.4.2 International

Die WHO führte in ihrem globalen Bericht über Todesursachen detaillierte geschätzte Statistiken zu den Jahren 2000, 2005, 2010 und 2016 auf. Unter dem Punkt III.a.4. sind alle bekannten Fälle der Kategorie „Fire, heat and hot substances“ vermerkt. Dazu ist vermerkt, dass es sich um unbeabsichtigte Fälle handelt. Demnach sind Selbstmorde und Brandstiftung exkludiert. Ebenfalls lässt sich die Todesursache Kohlenstoffmonoxid-Intoxikation nicht konkret herausarbeiten. Diese Fälle wurden höchstwahrscheinlich im Punkt III.a.2 „Poisoning“ mitaufgeführt. Alle 183 WHO-Mitgliedsstaaten mit über 90 000 Bürgern wurden miteingerechnet.

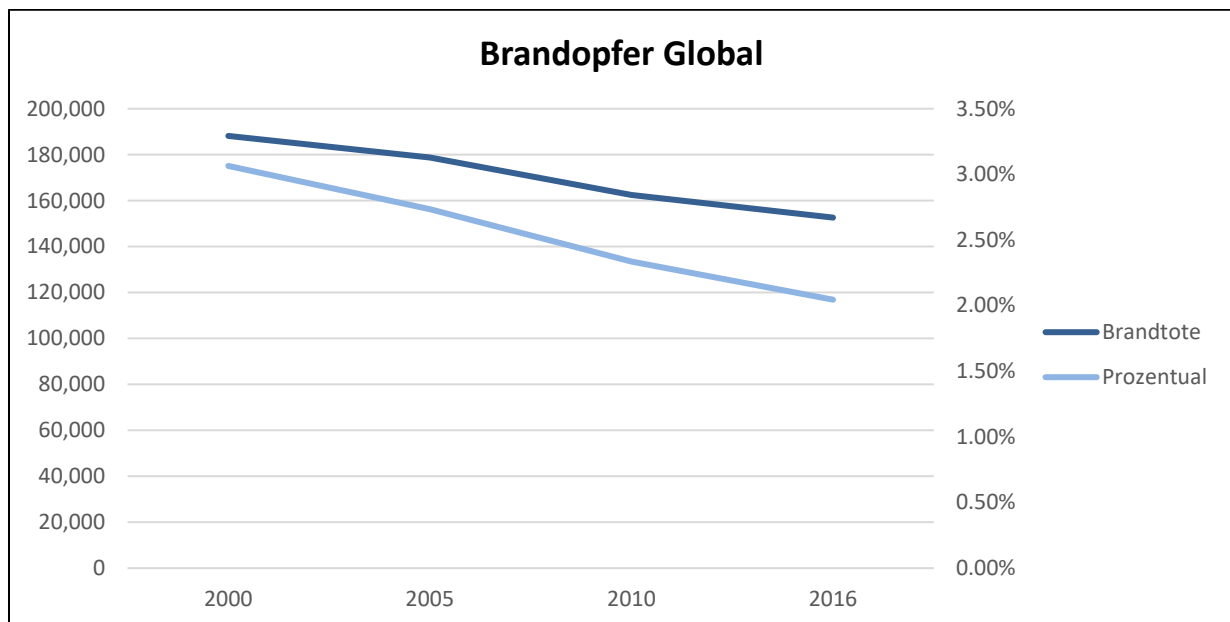


Abbildung 22: Diagramm – WHO, Global deaths by cause, age and sex, 2000-2016, April 2018, Geneva, Switzerland | Stand: 06.01.2020

Die linke y-Achse beschreibt die absolute Anzahl der Brandtoten mit 1000 multipliziert (Abb.22). Im Gegensatz zu den Brandtoten in Deutschland ist der globale prozentuale Anteil verglichen mit der Gesamttodeszahl erheblich höher. Der internationale Durchschnittswert

beträgt 2,54 % und ist somit 60-fach so hoch wie der deutsche mit 0,042 %. Die WHO hat weiter Statistiken individuell zu jedem Land veröffentlicht, sowie Länder zu Regionen zusammengeordnet und diese miteinander verglichen (Abb.23).

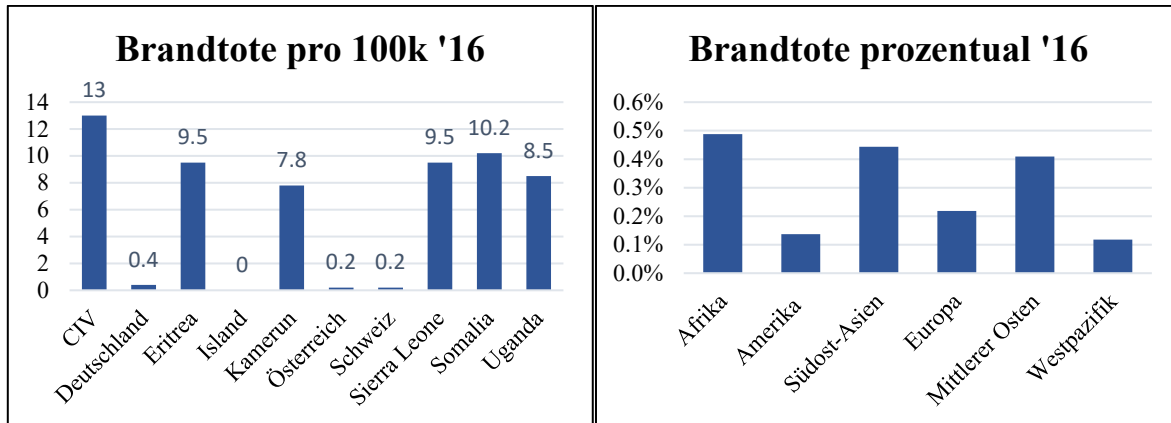


Abbildung 23: Diagramme - WHO, Global Health Estimates 2016 Summary Tables, 2000-2016, April 2018, Geneva, Switzerland | Stand: 06.01.2020

Neben Deutschland verzeichnet ganz Europa eine relativ geringe Quote von Brandtoten an der Gesamtzahl der Todesopfer. Insgesamt sind die Quoten in den Industriestaaten deutlich niedriger als die der Entwicklungsländer. Die WHO-Regionen Amerika und Westpazifik verzeichnen den größten Anteil an Industriestaaten und fallen demnach mit einer noch geringeren Quote an Brandopfern aus als Europa.

Ein möglicher Grund jedoch könnte höchstwahrscheinlich die Vernachlässigung bzw. das Fehlen von konkreten Brandschutzordnungen in Entwicklungsländern sein. Viele Menschen sind durch fehlende Bauressourcen darauf angewiesen im Bau ihres Heimes zu improvisieren. Dabei steht die Fertigstellung des Heimes zum Schutz im Vordergrund, als dass auf Brandschutz Rücksicht genommen werden kann.

Zusätzlich zwingt der limitierte Wohnraum in den Ballungsgebieten die Bewohner ihre Häuser eng aneinander zu bauen. Hierdurch können Flammen schnell auf Nachbarhäuser überschlagen und einen Großbrand auslösen (Shokouhi, Nasiriani, Khankeh et al., 2019).

Passend dazu wurden Studien veröffentlicht, welche die Assoziation von Entwicklungsländer (LIC) und einer höheren Gefahr der Brandentstehung bestätigen (Dissanaike & Rahimi, 2009; Peck, 2011; Smolle et al., 2017). In vielen Teilen Afrika herrscht zudem tropisches Klima, das mit Hitze in den Dürreperioden schnell Wald- und Buschbrände provoziert.

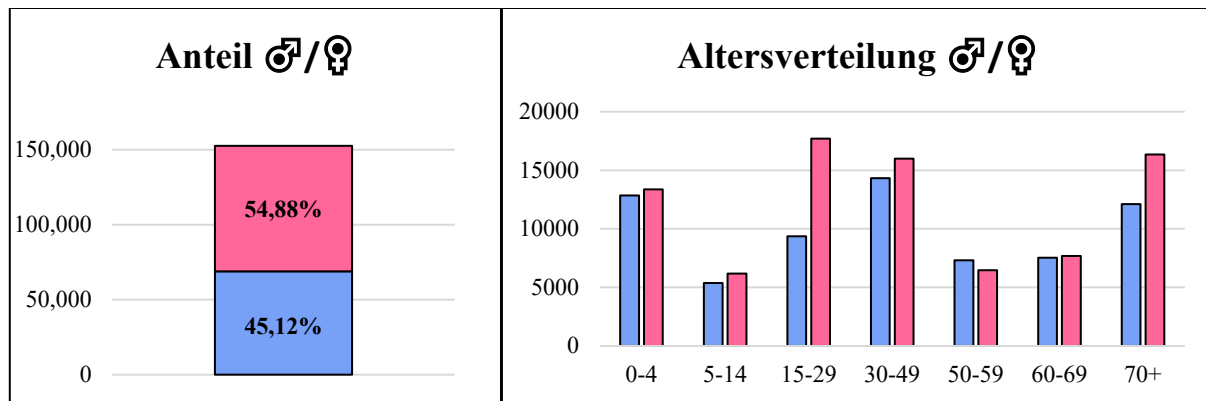


Abbildung 24: Diagramme - WHO, Global deaths by cause, age and sex, 2000-2016, April 2018, Geneva, Switzerland | Stand: 06.01.2020

Der Anteil von weiblichen zu männlichen Brandopfern in der globalen Statistik unterscheidet sich stark von dem Anteil, der für das Studienkollektiv errechnet wurde. Global überwiegt die weibliche Bevölkerung mit ca. 55 %, bei dem Kollektiv sind es lediglich 31 % an weiblichen Brandopfern (Abb.24), ähnlich der Ergebnisse einer Studie aus Frankreich (Makhlouf et al., 2011).

In mehreren Publikationen ist beschrieben, dass in vielen asiatischen Staaten die Selbstverbrennung unter Frauen eine kulturelle oder auch demonstrative Komponente besitzt. In einigen Teilen Indiens beispielsweise verspricht der Glaube den Frauen, dass sie nach dem Tod ihres Ehemannes durch Selbstentzündung zu einer Sati, einer Art Gottheit, aufsteigen (Kumar, 2003; Mohammadi et al., 2016; Padovese et al., 2010).

Laut einer Metastudie, welche die Selbstverbrennungsmotive im Iran thematisiert, konnte exploriert werden, dass die Selbstverbrennungsrate unter Frauen um ein Vielfaches höher ist, als die unter Männer (Saadati et al., 2019). In vielen streng islamisch dominierten Staaten ist es üblich, dass die Frau zwangsverheiratet wird oder als ehrlos gilt, sollte sie selbstständig ihren Ehepartner wählen. In solchen Fällen wird die Frau nicht selten aus der Familie verbannt oder von Familienangehörigen verfolgt (Campbell & Guiao, 2004; Suhrabi et al., 2012). Einige dieser „ehrlos“-bewerteten Frauen setzen sich deshalb demonstrativ zum Suizid in Flammen, da diese Suizidart als äußerst brutal und schmerzhaft gewertet wird (Rothschild et al., 2001).

6.5 Prävention: Wer brennt als Nächstes?

Natürlich kann man das vorliegende Kollektiv nur als Stichprobe sämtlicher Brandtote der Welt sehen. Repräsentativ lassen sich die untersuchten Sektionen weitestgehend nur auf Norddeutschland beschränken. Da Brandschutzbestimmungen sowie kultureller als auch aufgeklärter Umgang mit Feuer größtenteils in den westlichen Industriestaaten ähneln, lassen sich die Ergebnisse dieser Arbeit auch auf eben jene Staaten übertragen.

Anhand der demografischen Daten samt Häufigkeitsgipfel lassen sich Personengruppen rausarbeiten, die möglicherweise prädisponiert für einen Brandtod sind. Zusätzlich können weitere Informationen dieser Arbeit wie z.B. Uhrzeit, Brandursache und Brandort hinzugezogen werden, um ein umfangreicheres Szenario zu gestalten. Bei zu vielen Informationen wird das Szenario jedoch zu speziell, als dass es repräsentativ als Prävention gilt.

6.5.1 Zur Person

Die bisherigen Ergebnisse zeigten einen signifikanten Unterschied, unter anderem der Altersverteilung zwischen männlichen und weiblichen Todesopfern. Im Alter wurde ebenfalls deutlich, dass Frauen durch ihre längere Lebenserwartung anderen Brandursachen zu Opfer fallen. Allein diese Eigenschaften erzwingen eine separate Betrachtung der Geschlechter. Ein Großteil der untersuchten Kollektivs ist männlich. Theoretisch müsste man dann bei der Beurteilung der Prävention davon ausgehen, dass als nächstes wahrscheinlich ein Mann in Bezug mit einem Brand verstirbt. Dieses Übergewicht wird am Ende der folgenden Erwägungen gewahrt.

Mann:

Der männliche Leichnam erfährt seinen Häufigkeitsgipfel an einem Brandtod verstorben zu sein zwischen dem 41.-60. Lebensjahr mit 51,4 % des männlichen Kollektivs. Auffällig oft teilen sich die Zigarette und der Brandbeschleuniger (N=17; N=15) die häufigste Brandursache. Das Ableben der Zigarette als Brandursache ist stark mit Alkoholkonsum assoziiert. Viele Brandopfer schliefen höchstwahrscheinlich bei glühender Zigarette ein. Bei diesen Leichen wurden hohe BAK-Werte, sowie positive Medikamentenanamnesen postmortal befunden. Erhöhter Alkoholkonsum und Einnahme von Psychopharmaka sind keine Seltenheit dieser Altersgruppe. Das Finden von Brandbeschleunigerspuren ist am ehesten mit einem Suizid vereinbar. Durch Veränderungen des sozialen Umfelds, des Berufes oder teils hormonell sind

Männer dieser Altersgruppe anfällig für psychosoziale Krisen (Ben Khelil et al., 2016; Hermans & Oles, 1999). Diese Krisen drücken sich durch soziale Isolation, Impulsstörungen und andere psychische Komponenten aus, welche der Betroffene oft mit Alkohol, Medikamenten und plötzlichen Lebensstilwechsel zu kompensieren versucht. Beide Geschlechter rekapitulieren den bisherigen Lebensfortschritt und reevaluieren die Lebensziele bei vermeintlicher „Halbzeit“ der Lebensspanne im Alter von 40-55 Jahren. Dieses Phänomen ist im Volksmund als Midlife-Crisis bekannt (Lachman, 2004). Eine Eskalation jener Krise findet seinen Ausweg im Suizid (Schiff et al., 2015). Ein erster Ansatzpunkt der Prävention ist somit die erhöhte Suizidrate im Alter der Midlife-Crisis. Jener Punkt darf jedoch nicht speziell für den Brandsuizid betrachtet werden, sondern ist Ausdruck allgemeiner Verstimmung mit teils tödlichem Ausgang durch alle möglichen Arten des Suizids oder versehentlichen Unfalls.

Frau:

Bei den weiblichen Brandopfern finden sich 2 Häufigkeitsgipfel. Den ersten prominenteren Gipfel bildet die Altersgruppe von 61-70 Jahre, den zweiten von 81-90 Jahre. Letztere Altersgruppe überwiegt sogar nominell die männlichen Kontrahenten bei einem sonst deutlichen Übergewicht der männlichen Kohorte. Allgemein ist bestätigt, dass Frauen eine höhere Lebenserwartung von ca. 5 Jahren haben (Stand 2015: 78,3♂ – 83,1♀, s.Abb.5, S.15). Dem gehen Begleiterkrankungen des höheren Alters und ein erhöhtes Fallrisiko einher, welche berücksichtigt werden müssen (Bass et al., 1978). Die Brandursache in Relation zum Alter zeigt deutlich erhöhte Frequenz der Brandentstehung durch Heizmittel, technischen Defekte sowie des Herds. Analog zu dem beschrieben durch Alkohol, Drogen oder Medikamente eingeschränkten Mann, der verantwortungslos seine Zigarette niederbrennen lässt, steht die ältere Dame, die beim Zubereiten ihres Essens wegschläft und das Essen verbrennen lässt, was zu einem Brand führen kann. Ähnliches lässt sich aus den Protokollen mit dem Umgang mit Heizmitteln wie Heizdecken oder anderen technischen Geräten berichten. Es gibt viele Frauen gehobenen Alters, die sich meist nicht ausreichend mit der Technik dieser Geräte auskennen und diese falsch verwenden, was leicht zu einer Brandentstehung beitragen kann (Tanner, 2003).

Bei manchen Fällen war nicht eindeutig einsichtig, ob die Person vor Brandentstehung bereits tot war. Gerade bei der Altersgruppe von 81-90 Jahren kann es zu plötzlichen kardiopulmonalen Geschehen kommen, die zum Tod führen oder zu einer Synkope, die ähnliches Szenario wie oben beschrieben analog zum Wegschlafen bietet (Bessey et al., 2006).

Die Senioren sind wie oben schon bei den Frauen beschrieben gesondert in Bezug auf die Brandursache zu betrachten. 18 Fälle des Ablebens primär durch ein kardiopulmonales Geschehen mit einer Verbrennung post mortem wurden beschrieben. Dazu zählen Herzinfarkt, -insuffizienz, -arrhythmie, Pneumonie, Lungenembolie, KHK, plötzlicher Herztod und im weiteren Sinne eine Subduralblutung durch ein intrakraniales Aneurysma. Folgende Brandherde wurden in diesen Fällen exploriert: 4-mal Zigarette, 2-mal Herd, Kerze, technischer Defekt sowie Verbrühungen durch heißes Wasser. In 9 Fällen blieb die Brandursache ungeklärt. Alle beschriebenen Fälle beziehen sich auf Personen ab 58 Jahre mit einem Durchschnittsalter von 69 Jahren.

Es bestätigt sich demnach die Annahme, dass Personen gehobenen Alters zusätzlich durch plötzliche kardiopulmonale Ausfälle bei der Entstehung von Bränden gefährdet sind (Emami et al., 2016). Es werden bereits präventive Maßnahmen ergriffen, um diese Szenarien besser aufzuklären. Insbesondere solche Fälle ließen sich verhindern, in denen ältere Personen zusammenleben und gegenseitige Obhut herrscht (Lusardi et al., 2017). Sollte die Person verwitwet sein, so werden mittlerweile Wohngemeinschaften für ältere Personen angeboten ohne direkt in ein Pflegeheim zu ziehen. Man sollte meinen, dass kommende Generationen im Alter besser im Umgang mit technischen Geräten seien, da sie mit diesem Umgang bereits früh aufwachsen. Jedoch muss man beachten, dass die Technik sich genauso weiterentwickelt und die Kinder von heute im gehobenen Alter höchstwahrscheinlich von der dann herrschenden Technik ebenfalls überfordert sein werden.

6.5.2 Zum Brandherd/-ort

Der angegebene Brandherd gibt Auskunft über die mögliche Brandentstehung und somit einen weiteren Ansatzpunkt einer Prävention.

Zigarette:

Dieses Thema wurde bereits oben angeschnitten. Meist fand sich die Kombination aus Rauchen bei Einschränkung der Handlungsfähigkeit. Neben der typischen Zigarette wurden auch Zigarre, Pfeife und weitere Arten der der Inhalation brennbarer Materialien durch Anzünden zusammengefasst. Der Brandtod durch eine Zigarette ist auf mehreren Ebenen interessant: Ein solch vermeintlich kleiner Brandherd kann durch langes Glühen einen langsam progredienten Brand entfachen. Andererseits ist toxikologisch darauf zu achten, dass bei Langzeitrauchern ein erhöhter CO-Blutwert durchaus noch physiologisch ist. Deshalb ist besondere Vorsicht bei Dokumentation von Vitalzeichen gegeben. Eine weitere relevante Assoziation ist die

Brandausbreitung der Zigarette in Wohnungen von Menschen, die am sogenannten Messie-Syndrom bzw. Hoarding-Syndrom leiden. Hierbei liegt ein zwanghaftes Verhalten vor, bei dem weitestgehend das Ansammeln von wertlosem Material in Massen im Vordergrund steht (Davidson et al., 2019), sodass meistens der gesamte Wohnraum „zugemüllt“ wird. Es sind beste Voraussetzungen für ein Brandszenario gegeben. Der Brandherd der Zigarette wurde in 25 von 32 Fällen (78,1 %) im Schlaf- oder Wohnzimmer angegeben. Passend zu der Annahme, dass das Opfer bei oder nach Zigarettenkonsum zu Ruhe kam und das Glühen der Zigarette unbewacht ließ.

Brandbeschleuniger/Grill:

Diese beiden Brandursachen werden aufgrund ihrer gemeinsamen vermeintlich suizidalen Intention zusammengefasst. In 24 Fällen wurden am Unfall-/Tatort Spuren von Brandbeschleuniger, meistens in Form von Spiritus oder Alkohol gefunden. In allen Fällen konnte ein Suizid oder Brandstiftung nicht ausgeschlossen werden. 3 Fälle sind höchstwahrscheinlich Ausdruck von Brandstiftung. Mal zur Vernichtung oder Verzehung von Beweismaterial, mal zur Herbeiführung des Todes. In einem Fall wurde von einem erweiterten Suizid durch Selbstverbrennung berichtet. Alle übrigen 18 Fälle weisen typische Muster des suizidalen Szenarios auf. Dazu zählen Abschiedsbriefe, eine bekannte Voranamnese oder Kombination mit anderen suizidherbeiführenden Mitteln wie Medikamentencocktails. Es herrscht zwar eine gewisse Dunkelziffer, wie viele Fälle von den 303 Brandopfern tatsächlich Suizide oder Morde waren, jedoch kann man bei den beschriebenen 24 Fällen durch das Vorfinden von Brandbeschleunigerspuren eine stärker gesicherte Annahme stellen. Auffällig ist, dass in einem Viertel der Fälle (N=6) ein PKW als Brandort angegeben wurde. Brandbeschleuniger wurde öfters als zusätzliches Mittel der Brandentwicklung benutzt. Die Fahrer wollten bei einem provozierten Autounfall sichergehen, dass sich ein Brand entwickelt, der bei überlebtem Polytrauma den sicheren Tod herbeiführt.

Bei der Brandursache „Grill“ ist eine suizidale Absicht nicht so stark eindeutig wie bei dem Brandbeschleuniger. In 6 von 15 Fällen (40 %) konnte ein eindeutiger Suizid ausgemacht werden. In 4 weiteren Fällen wurde der Verdacht geäußert. Bei zwei Fällen suizidaler Absicht haben die Verstorbenen eine CO-Warnung auf einen Zettel geschrieben, wahrscheinlich um Nahstehende und Hilfskräfte auf die Gefahr aufmerksam zu machen. In anderen Fällen ist der falsche Umgang mit Holzkohle im Sinne der Essenszubereitung Grund für die entstehende Co-Intoxikation. Mehrere Studien machen bereits auf die Gefahren im Umgang mit „mobilen“ oder Einweg-Grills aufmerksam (Mullins et al., 2009).

Technischer Defekt/Heizmittel/Herd/Gasexplosion:

Diese Brandursachen werden aus dem Grund zusammengefasst, da sie alle weitestgehend keine Beabsichtigung in Folge von Unachtsamkeit innehaben.

Insgesamt zählen 61 Fälle zu diesen Brandursachen. Hierzu lassen sich keine relevanten Kausalitäten der untersuchten Parameter ziehen. Allenfalls lassen sich einzelne Fälle herausarbeiten, die den gefährlichen Umgang mit technischen Geräten aufzeigen. In 3 Fällen wurde der Brand durch eine defekte Heizdecke ausgelöst. Diese Gerätschaften haben einen eingebauten Timer, damit sie nicht überhitzen. Sollte dieser ausfallen, so ist ein regelrechtes Schmoren der angrenzenden Körperpartien beschrieben. Mit 88, 95 und 97 lässt sich eindeutig eine Zielgruppe dieser Anwendung eingrenzen. Es ist somit Vorsicht im Umgang mit diesem Komfortgegenstand gegeben.

Als technischer Defekt ist dreimal ein Kabelbrand beschrieben. Vereinzelt sind eigenständigen Reparaturarbeiten für den Brand verantwortlich. Es ist eine regelrechte Wartung der elektronischen Anlagen durch professionelle Arbeitskräfte auf diesem Gebiet empfohlen.

Bei 43 Fällen kann es zum unsachgemäßen Umgang mit Gas zu Explosionen mit resultierender Brandentwicklung. Die Unterscheidung, ob es zu einer Gasexplosion oder einer Verpuffung kam ist rechtsmedizinisch durch das Vorfinden von Brandverletzungen bzw. CO-Intoxikation zu eruieren. Knapp bei einem Drittel (32,6 %) ist ein Alkoholeinfluss bei Ableben wahrscheinlich. Das Gas wurde in den meisten Fällen als Heizmittel oder zum Kochen verwendet. Ein älterer Herr versuchte mit einem Gasbrenner Unkraut zu beseitigen. Bei einem anderen Fall wurde die Ausbreitung von CO nicht wahrgenommen und es wurden Schweißarbeiten begonnen. Beim Symposium „Brandopfer & CO“ wurde des Öfteren auf die schleichende Gefahr des CO hingewiesen, sei es als Intoxikation durch Inhalation oder als Brandzünder. Schon im 18. Jahrhundert erkannten Minenarbeiter unter Tage die Gefahr des CO und nahmen Vögel mit in den Bergbau, um bei Ableben des Vogels ein mögliches Gasleck präventiv auszumachen.

Verkehrsunfall:

7 Auto-, 1 Motorradunfall und 2 Flugzeugabstürze bringen insgesamt 16 Brandopfer hervor. Bis auf die KOF-Beteiligung von mindestens 90 % bei Verbrennungen III. bis IV. Grades, sprich einer kompletten Verkohlung, sind keine Kausalitäten auszumachen. Diese Beispiele zeigen, wie verheerend der Tod durch einen Verkehrsunfall aussieht. In zwei Fällen konnten durch eine sorgfältige Sektion keine Vitalzeichen gefunden werden. Daraufhin wurde eine toxikologische Untersuchung veranlasst, die Spuren von Medikamenten in tödlicher Dosis ergab. Ein Beispiel dafür, wie wichtig die innere Begutachtung des Leichnams ist.

Brandstiftung:

8 Fälle der eindeutigen Brandstiftung sind bei dem bearbeiteten Kollektiv bekannt. Man rechnet mit einer deutlichen Dunkelziffer. In 2 Fällen geht man von einer suizidalen Absicht aus. Bei 3 Fällen ist eine Straftat mit Intention der Schädigung Anderer beschrieben. Bei den übrigen 3 Fällen sind der Täter und die Absicht aktuell ungeklärt.

6.5.3 Zur Jahreszeit

Anhand der Angabe des Funddatums aller 303 Brandleichen konnten Rückschlüsse auf relevante Unterschiede der Jahreszeiten geschlossen werden. In den Wintermonaten (30 %) wurden fast doppelt so viele Brandleichen wie in den Sommermonaten (17 %) gemeldet. Die Herbst- sowie Frühjahrsmonate halten sich die Waage (26 %/27 %).

Erklärung dafür geben primär die Auffindungsorte vornehmlich in geschlossenen Räumen (80,7 %). Der Mensch verbringt erfahrungsgemäß in den kalten Monaten mehr Zeit im Geschlossenen. Somit ist auch die Wahrscheinlichkeit größer, dass er dort verbrennt.

Eine weitere These ist die saisonal-affektive Störung oder auch Winterdepression im Volksmund genannt die im Extremfall mit erhöhter Suizidalität einhergeht. Es wurde bereits die suizidale Absicht der Selbstverbrennung im Zuge einer Depression beschrieben, die so in den Wintermonaten prädisponiert wäre.

Außerdem wird in den Wintermonaten vermehrt geheizt. Mehrfach wurde die Brandursache durch unsachgemäßen Umgang mit Heizutensilien beschrieben.

6.5.4 Szenarien

Wolle man nun anhand dieser Erkenntnisse das Profil einer für Brandunfälle gefährdeten Person erstellen, so kommen folgende Szenarien zusammen:

Mann, 55 Jahre alt, Alkoholiker, bekannte Depression, zündet sich Mitte Dezember bei exzessivem Alkoholkonsum eine Zigarette in seinem Wohnzimmer an. Daraufhin schläft er ein und lässt seine Zigarette verglühen. Der glühende Zigarettenstummel fällt zu Boden und findet Kontakt zu dem Teppich. Dieser fängt Feuer und der Brand breitet sich binnen Minuten auf das ganze Zimmer aus.

Fallbericht: S0968-15

Folgender Sachverhalt ergibt sich aus der Ermittlungsakte:

Im September 2015 gegen Abend wurde ein Bewohner des Nachbarhauses in Hamburg aufmerksam auf einen in der Wohnung des Herrn P. ausgelösten Brandmelder und informierte entsprechend die Polizei. Bei Eintreffen der Freiwilligen Feuerwehr wurde im Obergeschoss linksseitig hinter einer geschlossenen Tür ein „völlig verqualmter“ Raum mit „schemenhaften Feuerschein“ festgestellt in dem eine leblose Person auf dem Boden liegend aufgefunden wurde - ob auf einer hier liegenden Matratze oder auf dem Boden liegend konnte von Seiten der Feuerwehr nicht angegeben werden „da die Wohnung total vermüllt war“. Nach Bergung der aufgefundenen Person (die mit einer Hose und einem Slip bekleidet war) wurden zunächst von einem eintreffenden Notarzt letztlich vergeblich durchgeführte Wiederbelebungsmaßnahmen begonnen. Um 20:15 Uhr wurde durch den Notarzt der Tod des als Herr P. identifizierten festgestellt. Laut Angaben weiterer Hausbewohner habe es in der Vergangenheit bereits mehrfach in der Wohnung des Verstorbenen gebrannt „da dieser beim Rauchen eingeschlafen sei“. Nähere polizeiliche Angaben/Erkenntnisse zum Brandgeschehen liegen den Obduzenten nicht vor.

Die Sektion ergab im Wesentlichen folgende Befunde:

Leichnam eines schlanken 68 Jahre alt gewordenen Mannes in mäßiggradig reduziertem Pflegezustand. Chronische, nicht eitrig-entzündliche aktive Bronchitis (passend zu chronischem inhalativem Nikotinkonsum). Zweit- bis maximal drittgradige Verbrennung von ca. 15 bis maximal 20 % der Körperoberfläche am Kopf, vorne am Brustkorb sowie insbesondere an den Außenseiten der unteren Extremitäten und eher streckseitig an den oberen Extremitäten. Diskrete Zeichen thermisch-chemischer Einwirkung auf den oberen bis mittleren Atemtrakt. Deutliche Rußeinatmung bis in die Peripherie der Atemwege sowie ganz geringes Verschlucken von Ruß. Rötliche Leichenflecke. Mäßige Rotfärbung der Muskulatur. Leicht

rötlich-schwärzlich gefärbtes Blut. Zirka 65 % Kohlenmonoxid im Herzblut (gemäß mündlicher Angabe der Abteilung für forensische Toxikologie am IfR einem der Obduzenten gegenüber.

Vom Sektionsbefund her keine sonstigen Zeichen einer Vergiftung bei unverdächtigen Körperhöhlen und Organgeruch (abgesehen vom typischen Brandgeruch) und ansonsten unauffälligen Magendarminhalt.

Todesursache ist unter Berücksichtigung der erhobenen Sektionsbefunde und der chemisch-toxikologischen Untersuchung von Herzblut auf Kohlenmonoxid eine Rauchgasvergiftung.

Dieser beschriebene Fall fasst repräsentativ die Eckdaten des typischen Szenarios eines männlichen Brandopfers des Kollektivs zusammen.

Frau, 84 Jahre alt, beginnend dement, gehbehindert, verwitwet, bereitet sich in der Küche ihr Mittagessen zum Adventssonntag zu. Der Braten muss 90 Minuten im Ofen bleiben und die Frau beschließt ein Nickerchen im Wohnzimmer zu nehmen. Sie wird von verbranntem Geruch geweckt und schafft es nicht mehr rechtzeitig in die Küche oder aus der Wohnung. Der Brand erwischt sie auf dem Weg in den Flur.

Fallbericht: S1196-15

Aus der staatsanwaltschaftlichen Ermittlungsakte geht folgender Sachverhalt hervor: Im Dezember.2015, gegen Nachmittag, habe es einen Einsatz in der Wohnung der 97 Jahre alt gewordenen Frau A. in einer Altenwohnanlage Hamburg gegeben. Zwei Nachbarinnen von Frau A. hätten Polizei und Feuerwehr verständigt, nachdem sie das „Piepsen“ eines Rauchmelders und dunklen Rauch wahrgenommen hätten. Die Wohnung der Frau A. sei von Feuerwehrkräften mittels Axt geöffnet worden, in der Wohnung habe es eine starke Rauchentwicklung gegeben. Frau A. sei „bewusstlos“ im Wohnzimmer, in einem brennenden Sessel sitzend, aufgefunden worden. Auf dem Sessel habe eine verbrannte Heizdecke gelegen. Frau A. sei von den Rettungskräften aus dem Haus getragen worden und durch eine RTW-Besatzung und einen Notarzt medizinisch erstversorgt worden. Es werde vermutet, dass Frau A. in ihrem Sessel gesessen habe, als durch einen technischen Defekt die Heizdecke in Brand geriet und den Sessel entzündete. Gemäß Angaben einer Nachbarin von Frau A. habe sich diese aufgrund eines Schlaganfalles „nicht mehr gut bewegen“ können. Durch die behandelnden Ärzte des BG-Unfallkrankenhauses Hamburg konnten bei Frau A. Verbrennungen II., III. und IV. Grades von 40 % der Körperoberfläche festgestellt werden. Frau A. verstarb auf der Intensivstation. Gemäß bereits ausgefüllter Todesbescheinigung handelt es sich bei der Todesursache um eine Kombination aus „Multiorganversagen bei Verbrennungen 40 % der

Körperoberfläche“ und „Inhalationstrauma“. Die Todesart wurde als nicht-natürlich angegeben. Aufgrund einer möglichen Vorwurfslage gegen den Hersteller der Heizdecke bzw. gegen die Person, die die Heizdecke der verstorbenen Frau A. zur unbeaufsichtigten Nutzung überlassen hat, wird eine gerichtliche Sektion von der Staatsanwaltschaft Hamburg in Auftrag gegeben.

Die Sektion ergab im Wesentlichen folgende Befunde:

Größerflächige Verbrennungen II., III. und IV. Grades, betont am Rücken und Gesäß, an den Flanken, den oberen Extremitäten, der Nase und den Ohren. Inhalationstrauma: Rußantragungen an der Nase, im Mund und den Atemwegen, verkocht erscheinende Atemwegsschleimhaut, deutlich ausgebildetes Lungenemphysem. Zustand nach Schlaganfall (gemäß staatsanwaltschaftlicher Ermittlungsakte im Jahr 2013) mit Nachweis von älteren Absterbearealen im Bereich des linken Scheitellappens.

Todesursache: Verbrennungs- und Inhalationstrauma.

Die Verbrennungen zweiten, dritten und vierten Grades etwa 40 % der Körperoberfläche, betont im Bereich des Gesäßes und des Rückens, sowie die Veränderungen der Atemwege und der Lungen im Sinne eines Inhalationstraumas können den Tod der hochbetagten Ida Albrecht verursacht haben. Die festgestellten inneren Erkrankungen des Gehirns (Z.n. Schlaganfall mit motorischen Einschränkungen) und des Herzens (Verdacht auf einen frischen bzw. frischeren Herzinfarkt) können ggf. dazu geführt haben, dass sich Frau A. nach Ausbruch des Brandes nicht selbstständig von der Feuerquelle entfernen konnte. Eine mögliche Bewusstseinsbeeinträchtigung bzw. -trübung durch eine Kohlenstoffmonoxid-Inhalation erscheint ebenfalls möglich und wahrscheinlich – herzkranken Menschen reagieren empfindlicher auf eine CO-Exposition als gesunde. Die vorab toxikologisch festgestellte Konzentration des Kohlenstoffmonoxydhämoglobins am Gesamthämoglobin (nach intensivmedizinischer Behandlung und etwa 20stündigem Überleben) betrug 5 % und liegt damit im Normbereich. Ein todesursächliche Kohlenstoffmonoxidvergiftung kann ausgeschlossen werden.

Diese Szenarien stehen natürlich nur stellvertretend für die üblichsten Todeshergänge, die aus den Protokollen herausgearbeitet werden konnten. Eine Verallgemeinerung der Brandentwicklung und deren Opfer ist nicht Sinn dieser beschriebenen Szenarien.

6.5.5 Prävention/Aufklärung

Die Ausarbeitung eines Profils, wo und wann es prädisponiert Brennen könnte und wer dabei involviert ist, hilft bei der Prävention dieser Szenarien. Feuerwehrkräfte und medizinische Hilfskräfte können sicher besser auf solche Begebenheiten einstellen. In vielen Ländern werden bereits umfangreichen Kampagnen zur Brandprävention geführt, wie z.B. designierte Wochen wie die „Fire Prevention Week“, die jedes Jahr im Oktober in den USA stattfindet. Ebenso wichtig werden möglichst kompakt gefasste Poster gewertet, die kurz die wichtigsten präventiven Maßnahmen zur Brandbekämpfung bzw. –Prävention zusammenfassen (s. Anhang 10.4). Generell kann Aufklärung mit klar definierten Zielgruppen betrieben werden. Folgende Zielgruppen gilt es mit diesen Betonungen zu erreichen:

0-20 Jahre, Kinder/Jugendliche/Teenager:

Punkt 6.3 beschäftigt sich bereits mit dem frühkindlichen Interesse für das Feuer und die Extremform der Pyromanie. Eltern müssen bei Entdecken eines solchen Interesses handeln und ausführliche Aufklärungsarbeit betreiben. Bei der Aufklärung ist besonderen Wert auf die Gefahren und Entstehung des Feuers zu legen. Generell sollte das Kind ohne unbewachten Zugang zu Brandutensilien aufwachsen. Rauchende Eltern sollten ihre Zigaretten fern vom Zugang ihrer Kinder konsumieren. Da nicht jede Familie ausführliche Aufklärung betreibt, muss die Schule ein Aufklärungsseminar zum Thema Brandschutz und Verhalten im Brandfall abhalten, wobei die Teilnahme verpflichtend ist.

21-60 Jahre, Erwachsene:

Erwachsene sollten selbstverständlich den Umgang mit Feuer erlernt haben. In Betrieben ist es Pflicht, die Brandschutzbestimmungen des Hauses zu kennen und im Brandfall einen Brandschutzbeauftragten auserkoren zu haben. Das private Eigenheim ist nach Brandschutzverordnung einzurichten und Rauchmelder seit 2017 bis auf Sachsen in der gesamten Bundesrepublik Deutschland verpflichtend zu installieren.

Besonders diese Altersgruppe zeichnet sich durch eine hohe Prävalenz von Zigarettenrauchern aus (Shokouhi, Nasiriani, Cheraghi et al., 2019). Eine Studie, die in den USA über die Jahre 1999-2015 Daten von Brandentwicklungen in Wohnhäuser analysierte, bestätigt die Annahme, dass eine detaillierte Prävention bezüglich der Gefahren des unsachgemäßen Umgangs mit Zigaretten einen Rückgang der Brandhäufigkeit zu Folge hat (Kegler et al., 2018; Yau & Marshall, 2014). Es werden bereits viele präventive Maßnahmen zur Rauchentwöhnung vorgenommen, wobei jedoch der medizinische Benefit der Rauchabstinenz im Vordergrund steht. Jene Aufklärungskampagnen nehmen selten konkreten

Bezug auf die Gefahrenquelle einer möglichen Brandentstehung im häuslichen Raum. Exemplarisch wird im Tabakatlas des Deutschen Krebsforschungsinstituts nicht an einer Stelle auf die Brandgefahr des Rauchens hingewiesen (Pötschke-Langer et al., 2015). Diese Studie unterstreicht die Notwendigkeit der Erwähnung der Brandgefahr in Bezug auf das Rauchen von Zigaretten in Tabak-Präventions-Kampagnen.

60+ Jahre, Senioren:

Neben der Aufklärung des Erwachsenenalters sind genaue Anleitung zur Inbetriebnahme technischer Geräte essentiell. Weiter muss abgeklärt werden, ob pflegebedürftige Personen ihren Haushalt alleine bewältigen können oder ob Pflegehilfskräfte von Nöten sind. Außerdem wird diskutiert ab wann eine Person aufgrund altersbedingter Einschränkungen nicht mehr fahrtüchtig ist. Jede Person sollte aus eigenem Verstand einschätzen können, wann der Führerschein abzugeben ist. Sollte das trotz Einschränkungen nicht passieren, kann die Fahrerlaubnis auch durch eine zuständige Behörde entzogen werden.

Rauchmelder:

Als sofortige, direkte Maßnahme der Prävention von Brandentstehung versteht sich die seit 2011 obligatorische Rauchmelder-Pflicht in Hamburg. Wie bereits in 5.8.1 beschrieben, ist im Verlauf ein Trend des Vorhandenseins von Rauchmelder zu erkennen. Wenn man berücksichtigt, dass in jedem Fall des vorliegenden Kollektivs sämtliche Rettungsmaßnahmen zu spät kamen und die Aussagekraft damit beschränkt zu sehen ist wurden immerhin bei 21 Fällen durch Auslösen des Rauchalarms die Feuerwehr alarmiert.

Bei 122 Brandopfer wurde die Todesdiagnose CO-Intoxikation gestellt, meistens in Kombination mit einer geringen KOF-Verbrennungsfläche. Bei diesen Brandszenarien standen die CO-Entwicklung und nicht das Entstehen einer offenen Flamme in Vordergrund. Schwelbrände gehen mit einer geringen Rauch- und Temperaturentwicklung einher, sodass die drohende CO-Intoxikation schleichend ist. Brandschutzvereine werben zunehmend mit CO-Melder, die analog zu Rauchmelder den CO-Gehalt in der Raumluft messen und bei einem bestimmten Schwellenwert Alarm schlagen. Bei eben diesen Schwelbränden hätte ein CO-Melder möglicherweise rechtzeitig Alarm geschlagen und Noteinsatzkräfte rechtzeitig alarmiert.

Die CO-Melder sind aktuell nicht in jedem Haushalt obligatorisch. Eine Diskussion bezüglich der Notwendigkeit kann zusätzlich durch die vielen Fälle der dominierend CO-Intoxikationen vor tatsächlicher Flammenexposition angeheizt werden.

7. Literaturverzeichnis

- Anwar, S., Långström, N., Grann, M., & Fazel, S. (2011). Is arson the crime most strongly associated with psychosis?--A national case-control study of arson risk in schizophrenia and other psychoses. *Schizophrenia Bulletin*, 37(3), 580–586.
<https://doi.org/10.1093/schbul/sbp098>
- Basiswissen Rechtsmedizin*. (2007). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-71429-3>
- Bass, H., Moore, J. L., & Coakley, W. T. (1978). Lethality in mammalian cells due to hyperthermia under oxic and hypoxic conditions. *International Journal of Radiation Biology and Related Studies in Physics, Chemistry, and Medicine*, 33(1), 57–67.
<https://doi.org/10.1080/09553007714551491>
- Ben Khelil, M., Zgarni, A., Zaafrane, M., Chkribane, Y., Gharbaoui, M., Harzallah, H., Banasr, A., & Hamdoun, M. (2016). Suicide by self-immolation in Tunisia: A 10 year study (2005-2014). *Burns : Journal of the International Society for Burn Injuries*, 42(7), 1593–1599. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2016.04.019>
- Bessey, P. Q., Arons, R. R., Dimaggio, C. J., & Yurt, R. W. (2006). The vulnerabilities of age: Burns in children and older adults. *Surgery*, 140(4), 705-15; discussion 715-7.
<https://doi.org/10.1016/j.surg.2006.07.029>
- Birkholz, M. (2016). *Postmortale Hitzeschäden*. Großer Atlas der Rechtsmedizin.
<https://forensic-atlas.de/de-de/Kategorien/Thermische-Einwirkungen/Hohe-Temperaturen/Verbrennungen/Postmortale-Hitzesch%C3%A4den>
- Bohnert, M., & Hejna, P. (2016). Tongue protrusion in burned bodies. *International Journal of Legal Medicine*, 130(5), 1253–1255. <https://doi.org/10.1007/s00414-016-1357-9>

- Bohnert, M., Werner, C. R., & Pollak, S. (2003). Problems associated with the diagnosis of vitality in burned bodies. *Forensic Science International*, *135*(3), 197–205.
[https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(03\)00214-7](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(03)00214-7)
- Bruck, D., Ball, M., & Thomas, I. R. (2011). Fire fatality and alcohol intake: Analysis of key risk factors. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, *72*(5), 731–736.
<https://doi.org/10.15288/jsad.2011.72.731>
- Byard, R. W. (2019). Carbon monoxide - the silent killer. *Forensic Science, Medicine, and Pathology*, *15*(1), 1–2. <https://doi.org/10.1007/s12024-018-0040-5>
- Campbell, E. A., & Guiao, I. Z. (2004). Muslim culture and female self-immolation: Implications for global women's health research and practice. *Health Care for Women International*, *25*(9), 782–793. <https://doi.org/10.1080/07399330490503159>
- Dancey, A., Mein, E., Khan, M., Rayatt, S., & Papini, R. (2008). Is crow's feet sign a reliable indicator of corneal injury in facial burns? *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery : JPRAS*, *61*(11), 1325–1327. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2007.09.008>
- Davidson, E. J., Dozier, M. E., Pittman, J. O. E., Mayes, T. L., Blanco, B. H., Gault, J. D., Schwarz, L. J., & Ayers, C. R. (2019). Recent Advances in Research on Hoarding. *Current Psychiatry Reports*, *21*(9), 91. <https://doi.org/10.1007/s11920-019-1078-0>
- Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (August 2018). *S2k-Leitlinie - Behandlung thermischer Verletzungen des Erwachsenen*.
- DIMDI. (2018). *ICD-10-GM Version 2019, Systematisches Verzeichnis, Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, Stand: 21. September 2018*. www.dimdi.de – Klassifikationen – Downloads – ICD-10-GM – Version 2019

- Dissanaike, S., & Rahimi, M. (2009). Epidemiology of burn injuries: Highlighting cultural and socio-demographic aspects. *International Review of Psychiatry (Abingdon, England)*, 21(6), 505–511. <https://doi.org/10.3109/09540260903340865>
- Eckardt, J., Seliger, U., Keutel, K., Bartels, H., Beck, N., Jachau, K., Kuchheuser, W., Grabski, R., & Szibor, R. (2011). Tödliche verlaufende Kohlenstoffmonoxidintoxikationen. *Rechtsmedizin*, 21(2), 116–123. <https://doi.org/10.1007/s00194-010-0682-4>
- El-Helbawy, R. H., & Ghareeb, F. M. (2011). Inhalation injury as a prognostic factor for mortality in burn patients. *Annals of Burns and Fire Disasters*, 24(2), 82–88.
- Emami, S.-A., Motevalian, S. A., Momeni, M., & Karimi, H. (2016). The epidemiology of geriatric burns in Iran: A national burn registry-based study. *Burns : Journal of the International Society for Burn Injuries*, 42(5), 1128–1132. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2016.03.011>
- Everall, I. P., & LeCouteur, A. (1990). Firesetting in an adolescent boy with Asperger's syndrome. *The British Journal of Psychiatry : The Journal of Mental Science*, 157, 284–287. <https://doi.org/10.1192/bjp.157.2.284>
- Fanton, L., Jdeed, K., Tilhet-Coartet, S., & Malicier, D. (2006). Criminal burning. *Forensic Science International*, 158(2-3), 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.04.040>
- Fonollosa, J., Solórzano, A., & Marco, S. (2018). Chemical Sensor Systems and Associated Algorithms for Fire Detection: A Review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 18(2). <https://doi.org/10.3390/s18020553>
- Gerling, I., Meissner, C., Reiter, A., & Oehmichen, M. (2001). Death from thermal effects and burns. *Forensic Science International*, 115(1-2), 33–41. [https://doi.org/10.1016/s0379-0738\(00\)00302-9](https://doi.org/10.1016/s0379-0738(00)00302-9)

- Hermans, H. J. M., & Oles, P. K. (1999). Midlife Crisis in Men: Affective Organization of Personal Meanings. *Human Relations*, 52(11), 1403–1426.
<https://doi.org/10.1023/A:1016972717003>
- Hess, D. R. (2017). Inhaled Carbon Monoxide: From Toxin to Therapy. *Respiratory Care*, 62(10), 1333–1342. <https://doi.org/10.4187/respcare.05781>
- Horton, J. W. (2003). Free radicals and lipid peroxidation mediated injury in burn trauma: the role of antioxidant therapy. *Toxicology*, 189(1-2), 75–88. [https://doi.org/10.1016/S0300-483X\(03\)00154-9](https://doi.org/10.1016/S0300-483X(03)00154-9)
- Huang, Q.-b. (2007). Relationship between the endothelial barrier and vascular permeability after burns and its mechanism. *Zhonghua shao shang za zhi = Zhonghua shaoshang zazhi = Chinese journal of burns*, 23(5), 324–326.
- Ishikawa, N., Takaso, M., Akasaka, Y., Yamamoto, H., & Ikegaya, H. (2018). The relationship between the intramuscular bleeding of the tongue and cause of death. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 59, 50–55. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2018.08.001>
- Istre, G. R., McCoy, M., Carlin, D. K., & McClain, J. (2002). Residential fire related deaths and injuries among children: Fireplay, smoke alarms, and prevention. *Injury Prevention : Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, 8(2), 128–132. <https://doi.org/10.1136/ip.8.2.128>
- Jung, Y.-C., & Namkoong, K. (2014). Alcohol: Intoxication and poisoning - diagnosis and treatment. *Handbook of Clinical Neurology*, 125, 115–121. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-62619-6.00007-0>
- Kaiser, G., & Schaper, A. (2012). Akute Kohlenmonoxidvergiftung. *Notfall + Rettungsmedizin*, 15(5), 429–435. <https://doi.org/10.1007/s10049-012-1586-5>
- Kegler, S. R., Dellinger, A. M., Ballesteros, M. F., & Tsai, J. (2018). Decreasing residential fire death rates and the association with the prevalence of adult cigarette smoking - United

- States, 1999-2015. *Journal of Safety Research*, 67, 197–201.
<https://doi.org/10.1016/j.jsr.2018.06.001>
- Kim, J. K., & Coe, C. J. (1987). Clinical study on carbon monoxide intoxication in children. *Yonsei Medical Journal*, 28(4), 266–273. <https://doi.org/10.3349/ymj.1987.28.4.266>
- Kumar, V. (2003). Burnt wives—a study of suicides. *Burns*, 29(1), 31–35.
[https://doi.org/10.1016/S0305-4179\(02\)00235-8](https://doi.org/10.1016/S0305-4179(02)00235-8)
- Kurt, F., Bektaş, Ö., Kalkan, G., Öncel, M. Y., Yakut, H. I., & Kocabaş, C. N. (2013). Does age affect presenting symptoms in children with carbon monoxide poisoning? *Pediatric Emergency Care*, 29(8), 916–921. <https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e31829ec22b>
- Lachman, M. E. (2004). Development in midlife. *Annual Review of Psychology*, 55, 305–331.
<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.55.090902.141521>
- Lang, J. (2016). *Erhebung von Todesursachen in Brandtodesfällen: Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades*. Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg.
<https://d-nb.info/1116952076/34>
- Levy, R. J. (2015). Carbon monoxide pollution and neurodevelopment: A public health concern. *Neurotoxicology and Teratology*, 49, 31–40.
<https://doi.org/10.1016/j.ntt.2015.03.001>
- Lip, H. T. C., Idris, M. A. M., Imran, F.-H., Azmah, T. N.', Huei, T. J., & Thomas, M. (2019). Predictors of mortality and validation of burn mortality prognostic scores in a Malaysian burns intensive care unit. *BMC Emergency Medicine*, 19(1), 66.
<https://doi.org/10.1186/s12873-019-0284-8>
- Lusardi, M. M., Fritz, S., Middleton, A., Allison, L., Wingood, M., Phillips, E., Criss, M., Verma, S., Osborne, J., & Chui, K. K. (2017). Determining Risk of Falls in Community Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis Using Posttest

- Probability. *Journal of Geriatric Physical Therapy* (2001), 40(1), 1–36.
<https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000099>
- Makhlouf, F., Alvarez, J.-C., & La Grandmaison, G. L. de (2011). Suicidal and criminal immolations: An 18-year study and review of the literature. *Legal Medicine (Tokyo, Japan)*, 13(2), 98–102. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2010.11.007>
- Meinhold, H. (2009). *Todesfälle durch Brandgeschehen in Hamburg 2002-2006*. Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg. <https://d-nb.info/99843681X/34>
- Mercel, A., Tsihlis, N. D., Maile, R., & Kibbe, M. R. (2020). Emerging therapies for smoke inhalation injury: A review. *Journal of Translational Medicine*, 18(1), 141.
<https://doi.org/10.1186/s12967-020-02300-4>
- Mohammadi, A. A., Tohidinik, H. R., Zardosht, M., & Seyed Jafari, S. M. (2016). Self-Burns in Fars Province, Southern Iran. *World Journal of Plastic Surgery*, 5(1), 32–36.
- Moll, I., & Jung, E. G. (Eds.). (2016). *Duale Reihe. Dermatologie* (8. vollständig überarbeitete Auflage). Thieme.
- Müller, M. (2018). *Chirurgie: Für Studium und Praxis : unter Berücksichtigung des Gegenstandskataloges und der mündlichen Examina in den Ärztlichen Prüfungen* (14. Auflage, 2018/2019). Medizinische Verlags- und Informationsdienste.
- Mullins, R. F., Alarm, B., Huq Mian, M. A., Samples, J. M., Friedman, B. C., Shaver, J. R., Brandigi, C., & Hassan, Z. (2009). Burns in mobile home fires--descriptive study at a regional burn center. *Journal of Burn Care & Research : Official Publication of the American Burn Association*, 30(4), 694–699.
<https://doi.org/10.1097/BCR.0b013e3181abff34>
- Nielson, C. B., Duethman, N. C., Howard, J. M., Moncure, M., & Wood, J. G. (2017). Burns: Pathophysiology of Systemic Complications and Current Management. *Journal of Burn*

- Care & Research : Official Publication of the American Burn Association*, 38(1), e469-e481. <https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000355>
- Niranjan, R., & Thakur, A. K. (2017). The Toxicological Mechanisms of Environmental Soot (Black Carbon) and Carbon Black: Focus on Oxidative Stress and Inflammatory Pathways. *Frontiers in Immunology*, 8, 763. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00763>
- Oehmichen, M. (2000). Tod durch Feuer und Hyperthermie. *Rechtsmedizin*, 10(3), 81–85. <https://doi.org/10.1007/s001940000049>
- Padovese, V., Martino, R. de, Eshan, M. A., Racalbuto, V., & Oryakhail, M. A. (2010). Epidemiology and outcome of burns in Esteqlal Hospital of Kabul, Afghanistan. *Burns : Journal of the International Society for Burn Injuries*, 36(7), 1101–1106. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2010.01.003>
- Peck, M. D. (2011). Epidemiology of burns throughout the world. Part I: Distribution and risk factors. *Burns : Journal of the International Society for Burn Injuries*, 37(7), 1087–1100. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.06.005>
- Peters, B., & Freeman, B. (2016). Juvenile Firesetting. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 25(1), 99–106. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2015.08.009>
- Pötschke-Langer et al. (2015). *Tabaktlas Deutschland 2015*. Bundesministerium für Gesundheit.
- Ran, T., Nurmagambetov, T., & Sircar, K. (2018). Economic implications of unintentional carbon monoxide poisoning in the United States and the cost and benefit of CO detectors. *The American Journal of Emergency Medicine*, 36(3), 414–419. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.08.048>
- Rose, J. J., Wang, L., Xu, Q., McTiernan, C. F., Shiva, S., Tejero, J., & Gladwin, M. T. (2017). Carbon Monoxide Poisoning: Pathogenesis, Management, and Future Directions of

- Therapy. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 195(5), 596–606.
<https://doi.org/10.1164/rccm.201606-1275CI>
- Rothschild, M. A., Raatschen, H.-J., & Schneider, V. (2001). Suicide by self-immolation in Berlin from 1990 to 2000. *Forensic Science International*, 124(2-3), 163–166.
[https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(01\)00590-4](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(01)00590-4)
- Saadati, M., Azami-Aghdash, S., Heydari, M., Derakhshani, N., & Rezapour, R. (2019). Self-immolation in Iran: Systematic Review and Meta-analysis. *Bulletin of Emergency and Trauma*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.29252/beat-070101>
- Schiff, L. B., Holland, K. M., Stone, D. M., Logan, J., Marshall, K. J., Martell, B., & Bartholow, B. (2015). Acute and Chronic Risk Preceding Suicidal Crises Among Middle-Aged Men Without Known Mental Health and/or Substance Abuse Problems: An Exploratory Mixed-Methods Analysis. *Crisis*, 36(5), 304–315.
<https://doi.org/10.1027/0227-5910/a000329>
- Schmitt, W., & Mundt, C. (1991). Zur Differentialtypologie von Patienten mit harten und weichen Suizidmethoden [Differential typology among patients with hard and soft suicide methods]. *Der Nervenarzt*, 62(7), 440–444.
- Schwarze, E.-W., & Pawlitschko, J. Autopsie in Deutschland: Derzeitiger Stand, Gründe für den Rückgang der Obduktionszahlen und deren Folgen. *Dtsch Arztebl* 2003; 100: A 2802–2808 [Heft 43], 2003. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/39021/Autopsie-in-Deutschland-Derzeitiger-Stand-Gruende-fuer-den-Rueckgang-der-Obduktionszahlen-und-deren-Folgen>
- Seitz, N. e. a. (2019). *Kurzbericht Epidemiologischer Suchtsurvey 2018*. München. IFT Institut für Therapieforschung.
- Shokouhi, M., Nasiriani, K., Cheraghi, Z., Ardalan, A., Khankeh, H., Fallahzadeh, H., & Khorasani-Zavareh, D. (2019). Preventive measures for fire-related injuries and their risk

- factors in residential buildings: A systematic review. *Journal of Injury & Violence Research*, *11*(1), 1–14. <https://doi.org/10.5249/jivr.v11i1.1057>
- Shokouhi, M., Nasiriani, K., Khankeh, H., Fallahzadeh, H., & Khorasani-Zavareh, D. (2019). Exploring barriers and challenges in protecting residential fire-related injuries: A qualitative study. *Journal of Injury and Violence Research*, *11*(1), 81–92. <https://doi.org/10.5249/jivr.v11i1.1059>
- Smolle, C., Cambiaso-Daniel, J., Forbes, A. A., Wurzer, P., Hundeshagen, G., Branski, L. K., Huss, F., & Kamolz, L.-P. (2017). Recent trends in burn epidemiology worldwide: A systematic review. *Burns : Journal of the International Society for Burn Injuries*, *43*(2), 249–257. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2016.08.013>
- Statistisches Bundesamt (Ed.). (2020, April 20). *Sterbefälle, Sterbeziffern (je 100.000 Einwohner, altersstandardisiert): 2007, Deutschland, ICD-10: X60-84*. http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=3&p_aid=99890330&nummer=6&p_sprache=D&p_indsp=7062&p_aid=92991404
- Suhrabi, Z., Delpisheh, A., & Taghinejad, H. (2012). Tragedy of women's self-immolation in Iran and developing communities: A review. *International Journal of Burns and Trauma*, *2*(2), 93–104.
- Tanner, E. K. (2003). Assessing home safety in homebound older adults. *Geriatric Nursing*, *24*(4), 250–256. [https://doi.org/10.1016/S0197-4572\(03\)00219-2](https://doi.org/10.1016/S0197-4572(03)00219-2)
- Tarazi, F. I., Sahli, Z. T., Pleskow, J., & Mousa, S. A. (2015). Asperger's syndrome: Diagnosis, comorbidity and therapy. *Expert Review of Neurotherapeutics*, *15*(3), 281–293. <https://doi.org/10.1586/14737175.2015.1009898>

- Tobiasen, J., Hiebert, J. M., & Edlich, R. F. (1982). The abbreviated burn severity index. *Annals of Emergency Medicine*, *11*(5), 260–262. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(82\)80096-6](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(82)80096-6)
- Traber, D. L., Linares, H. A., Herndon, D. N., & Prien, T. (1988). The pathophysiology of inhalation injury — a review. *Burns*, *14*(5), 357–364. [https://doi.org/10.1016/0305-4179\(88\)90003-4](https://doi.org/10.1016/0305-4179(88)90003-4)
- Toxicological Profile for Carbon Monoxide (2012). <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp201.pdf>
- Vaughn, L., & Beckel, N. (2012). Severe burn injury, burn shock, and smoke inhalation injury in small animals. Part 1: Burn classification and pathophysiology. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care (San Antonio, Tex. : 2001)*, *22*(2), 179–186. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2012.00727.x>
- Wallace, A. B. (1951). THE EXPOSURE TREATMENT OF BURNS. *The Lancet*, *257*(6653), 501–504. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(51\)91975-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(51)91975-7)
- WHO (Ed.). (2018). *ICD-11 Joint Linearization for Mortality and Morbidity Statistics: Project Plan 2015 – 2018*. <https://www.who.int/classifications/icd/revision/icdprojectplan2015to2018.pdf>
- Yau, R. K., & Marshall, S. W. (2014). Association between fire-safe cigarette legislation and residential fire deaths in the United States. *Injury Epidemiology*, *1*(1), 10. <https://doi.org/10.1186/2197-1714-1-10>
- Zamani, S. N., Bagheri, M., & Abbas Nejad, M. (2013). Investigation of the demographic characteristics and mental health in self-immolation attempters. *International Journal of High Risk Behaviors & Addiction*, *2*(2), 77–81. <https://doi.org/10.5812/ijhrba.11159>

8. Abkürzungsverzeichnis

- Abb. – Abbildung
- ABSI – Abbreviated Burn Severity Index
- BAK – Blutalkoholkonzentration
- CO – Kohlenstoffmonoxid
- DFV – Deutscher Feuerwehrverband
- Hb – Hämoglobin
- ICD – International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
- IfR – Institut für Rechtsmedizin
- KOF – Körperoberfläche
- LIC – Low-Income-Countries
- LKW – Lastkraftwagen
- PKW – Personenkraftwagen
- Psych. – Psychiatrisch
- UKE – Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
- WHO – World Health Organization

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Diagramm - Fälle/Jahr über den Zeitraum 2007-2018 am IfR	12
Abbildung 2: Diagramme - Fälle/Jahr in Deutschland nach DFV/IfR über den Zeitraum 2010-2015	13
Abbildung 3: Diagramme - Fälle/Jahr am IfR im Vergleich der Jahreszeiten	14
Abbildung 4: Diagramme - Geschlechterverteilung; Geschlechterverteilung/Alter; Alter-Häufigkeitsverteilung	15
Abbildung 5: Diagramm - Lebenserwartung in DE über den Zeitraum 2008-2017	15
Abbildung 6: Tabelle - Häufigkeitsverteilung der Brandursache in 156 erhobenen Fällen	16
Abbildung 7: Fotoaufnahmen - Links: hellrote Totenflecken mit Aussparung von Druckstellen; Rechts: lachsfarbene Muskulatur im Bereich des Thorax. Mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt vom IfR.	19
Abbildung 8: Fotoaufnahme - Rußantragungen im Larynx. Mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt vom IfR	20
Abbildung 9: Diagramm - Häufigkeitsverteilung der Vitalzeichen, unter „beides“ wurden das gemeinsame Vorhandensein von Ruß und lachsfarbener Muskulatur zusammengefasst	21
Abbildung 10: Diagramm - Prozentualer Anteil der CO-Hb-Konzentrationen von 214 Erhebungen	24
Abbildung 11: Diagramm - Häufigkeitsverteilung der gestellten Todesdiagnosen, unter „gemischt“ fallen die gemeinsam gestellten Diagnosen von CO-Vergiftung und Verbrennen	26
Abbildung 12: Diagramme - Links: Verbrennungsgrad-Häufigkeitsverteilung von 207 erhobenen Werten; Rechts: KOF-Anteil-Häufigkeitsverteilung bei 178 erhobenen Werten	29
Abbildung 13: Diagramme - Gegenüberstellung von Verbrennungsgrad zu KOF-Anteil	30
Abbildung 14: Fotoaufnahmen - Verkohlter Leichnam eines 6-jährigen Brandopfers mit imponierender Fehterstellung der oberen und unteren Extremitäten sowie Schädelsprennung nach Ausdehnung eines Brandhämatoms. Mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt vom IfR	31
Abbildung 15: Tabelle - Fundort-Häufigkeitsverteilung bei 239 erhobenen Werten	32
Abbildung 16: Diagramm - Krankenhausaufenthaltsdauer-Häufigkeitsverteilung bei 36 erhobenen Werten	34
Abbildung 17: Diagramm - Gegenüberstellung der Prävalenz von positiver Raucher- und Alkoholanamnese	35

Abbildung 18: Diagramm - Darstellung des Rauchmelder-Trends bei 21 erhobene Werten	41
Abbildung 19: Diagramm - Prozentualer Anteil der Suizide an Gesamtkollektiv pro Jahr	42
Abbildung 20: Diagramm - Prozentualer Anteil der Suizide nach X76 in DE pro Jahr	43
Abbildung 21: Diagramm - Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020 Stand: 06.01.2020	52
Abbildung 22: Diagramm - WHO, Global deaths by cause, age and sex, 2000-2016, April 2018, Geneva, Switzerland Stand: 06.01.2020	53
Abbildung 23: Diagramme - WHO, Global Health Estimates 2016 Summary Tables, 2000- 2016, April 2018, Geneva, Switzerland Stand: 06.01.2020	54
Abbildung 24: Diagramme - WHO, Global deaths by cause, age and sex, 2000-2016, April 2018, Geneva, Switzerland Stand: 06.01.2020	55

10. Anhang

10.1 ABSI-Score

(a)

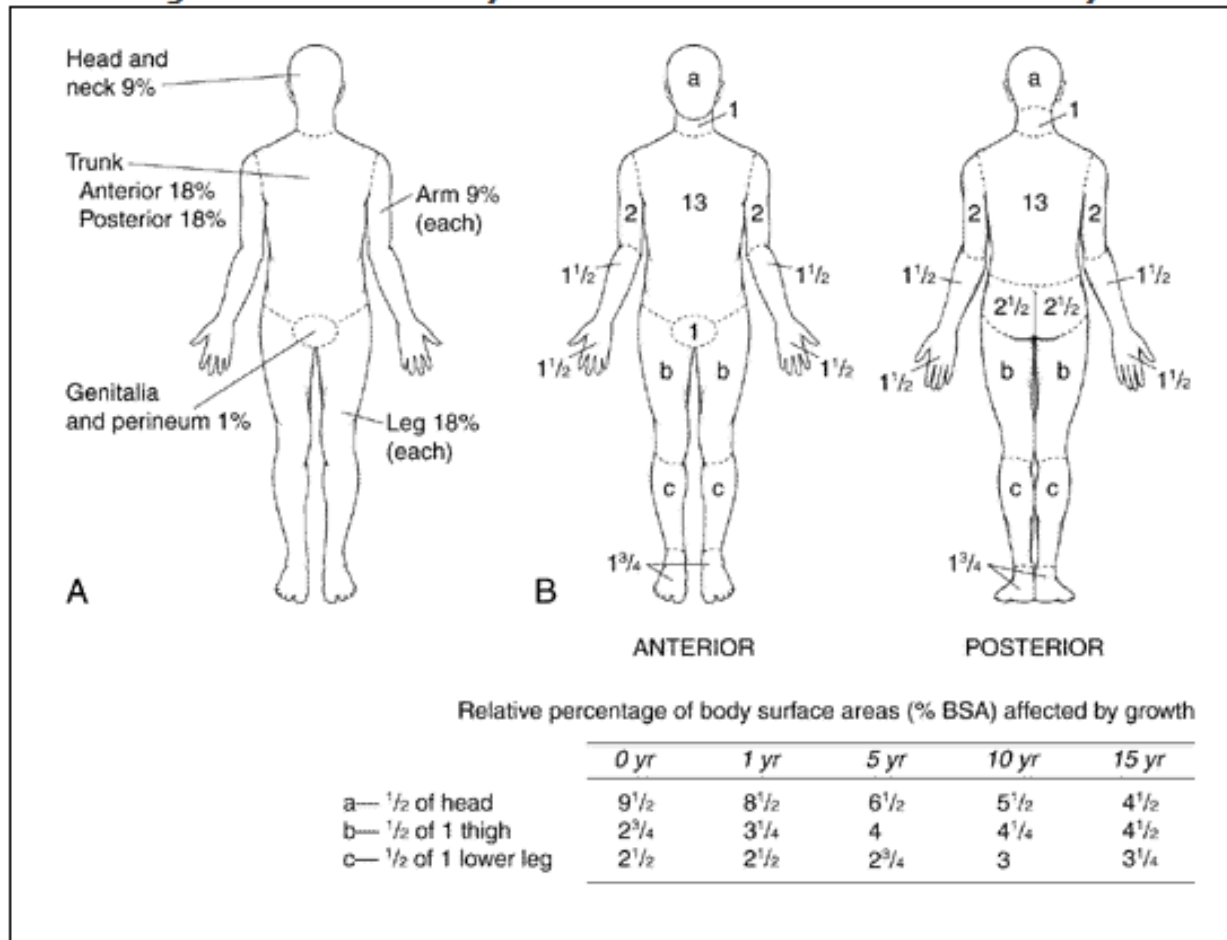
ABSI-SCORE (abbreviated burn severity index) [2]		
Parameters		score
TBSA (%)	1 - 10	1
	11 - 20	2
	21 - 30	3
	31 - 40	4
	41 - 50	5
	51 - 60	6
	61 - 70	7
	71 - 80	8
	81 - 90	9
	91 - 100	10
Age (years)	0 - 20	1
	21 - 40	2
	41 - 60	3
	61 - 80	4
	>80	5
Other parameters	Male	0
	Female	1
	Inhalation trauma	1
	3 burn	1
	Severe Illness	1 per illness

(b)

Total score	Probability of death (%)
2 - 3	<1
4 - 5	>2
6 - 7	10 - 20
8 - 9	30 - 50
10 - 11	60 - 80
>11	>80

10.2 Neuner-Regel nach Wallace

Estimating Percent Total Body Surface Area in Children Affected by Burns



(A) Rule of "nines"

(B) Lund-Browder diagram for estimating extent of burns

10.3 Ausschnitt aus Arbeitstabelle

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1. Stummer	Alter	Stier-/Fundort	Brandherd/Ursache	Geschlecht	Datum	Co-Him	pro/Laetera	Ruflablage	BK	brennungs/Fremdverz	%KOP	%KOP	Alcohol	ueter/Zigarett	Renimmatio	ASB1	sd	Psychosona	Todesursache	Genauere Umstände
1	0045	34 Innen, Herrenzimmer	Brandstiftung	m	13.01.07	?	1	1	?	4	?	?	?	?	0	?	1	CO-Vergiftung	Brandstiftung durch Deckenschein des Toobis; Löschversuch nach Löscheinbrand geborgen; Starks Verkohlung	
2	0059	74 Innen, Krankenhaus	Brandstiftung	m	30.01.07	?	1	1	?	?	0	0	0	0	0	?	1	CO-Vergiftung	Starke Verkohlung; Matratze und angelegte Decke im Zimmer; Annahme, stark Alkoholisierter; Verkohlung durch Fackel	
3	0153	45 Innen, Schlafzimmer	Brandstiftung	m	19.02.07	?	1	1	?	4	0	0	0	0	0	?	1	ungeklärt	Personen im Haus, Vorhandensein von Gasflaschen unter der Tür durch; Belegter starker Alkoholisierter	
4	0254	47 Innen, Schlafzimmer	Heizmittel/Therme	m	15.03.07	?	1	1	?	3	0	0	0	0	0	?	1	CO-Vergiftung	Personen im Haus, Verkohlung; Brandstiftung durch Heizmittel/Therme	
5	0321	51 Innen, Wohnzimmer	techn. Defekt	m	11.04.07	17	0	1	?	3,24	0	1	80	1	0	?	1	Verkohlung	Personen im Haus, Verkohlung; Brandstiftung durch Heizmittel/Therme	
6	0415	36 Außen, PKW	Verkehrsunfall/PKW	m	30.04.07	?	0	0	?	2	1	?	?	?	0	?	1	Andere	Personen im Haus, Verkohlung; Brandstiftung durch Heizmittel/Therme	
7	0439	38 Innen, Küche	?	m	04.05.07	?	1	1	?	2	1	?	?	?	0	?	1	Andere	Personen im Haus, Verkohlung; Brandstiftung durch Heizmittel/Therme	
8	0547	63 Innen, Wohnung	?	m	04.06.07	?	0	0	?	?	0	?	?	?	0	?	1	CO-Vergiftung	Nach Löschen eines Wohnraumbrandes im Erdgeschoss im ersten Stockwerk aufgefunden; Rauchgasen	
9	0548	63 Innen, Flur	Verkehrsunfall/Flur	m	16.06.07	?	0	0	?	?	?	?	?	?	0	?	?	Verkohlung	Tote nach Flurabsturz; stark verkohlt;	
10	0597	63 Außen, Flur	Verkehrsunfall/Flur	w	16.06.07	?	0	0	?	?	?	100	0	0	0	?	?	Verkohlung	Tote nach Flurabsturz; stark verkohlt; vermutlich war das Rollfeld für kurzum starten laut Gutachten	
11	0597	63 Außen, Flur	Verkehrsunfall/Flur	w	16.06.07	?	0	0	?	?	?	100	0	0	0	?	?	Verkohlung	Verkehrsunfall; Frontzusammenstoß mit Baum; Primär an dem Hochsauerzraum und nicht an Verbrennung	
12	0686	47 Außen, PKW	Verkehrsunfall/PKW	w	18.07.07	?	?	?	?	?	?	90	?	?	?	?	?	Andere	In ausgetriebenem Auto gefunden; zusätzlich Spuren von Brandbeschleuniger; psychisch vorgebelastet	
13	0720	38 Innen, Flur	techn. Defekt	m	19.07.07	?	?	?	?	?	?	60	?	?	?	?	?	Verkohlung	Wohnungsbrand nach Kabelbrand; Pat. Querschlag; während Fluchversuch gerettet; Multiple	
14	0712	78 Innen, Wohnung	Gasexplosion/Gasflasche	m	22.07.07	?	?	?	?	3	?	70	?	?	?	?	?	12	Lungenentzündung; frische Lungenembolie; Verbrennungskrankheit bei Verbrennung von 65-70% KOP in	
15	0731	78 Innen, Küche	Heizmittel/Gasflasche	m	15.08.07	?	0	1	?	4	?	?	?	?	?	?	?	1	Stark verkohlt; Wohl Kombination von Verbrennungskrankheit und Rauchgasintoxikation; Wohl Alkohol	
16	0799	58 Innen, Gartenlaube	Heizmittel/Gasflasche	m	27.08.07	?	1	1	?	2	?	40	1	0	0	?	?	1	Brand im Wohnzimmer; Gasexplosion im Bad; Gefunden auf dem Boden der Küche; Alkoholika	
17	0828	53 Innen, Küche	Heizmittel/Gasflasche	w	31.08.07	20	1	1	?	4	?	90	0	0	0	?	?	0	Neben verbranntem Bett auf dem Boden im bauchlage aufgefunden; nachdem die Wohnung aufgebrochen	
18	0841	63 Innen, Schlafzimmer	Außen, vor Gebäud	w	25.09.07	37	1	1	?	3,88	0	?	?	?	?	?	?	1	Stark verkohlt; chronischer Alkoholabus; 37% CO-H	
19	0890	?	?	w	26.09.07	?	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	Wohnzimmer in voller Ausdehnung abgebrannt; eingetretene Reanimationsversuche erfolglos; Raucher	
20	0844	71 Innen, Wohnzimmer	techn. Defekt	w	05.10.07	?	1	1	?	?	4	1	?	?	?	?	?	1	Schwere MS; gebunden an Fernsehstuhl/Tor; Rauchgasintoxik	
21	0945	71 Innen, Wohnzimmer	Heizmittel/Öfen	w	23.10.07	?	1	1	?	?	?	65	0	?	?	?	?	0	1 Monat Krankenhaus; 85% KOP; Schock; Cauda-Infektion	
22	1029	10 Innen, Büro	Brandbeschleuniger	w	02.11.07	?	1	1	?	?	4	?	?	?	?	?	?	?	Im Rahmen von Lösch- und Aufräumarbeiten durch Spürhund komplett verkehrt geborgen	
23	1048	53 Innen, Wohnung	Feuerzeug/Streichholz	m	05.11.07	70	1	1	?	1,68	0	?	?	?	?	?	?	1	Leichen in ausgebranntem PKW im Wald; jugendliche Absicht gebildet; Schwere Brand	
24	1099	1 Innen, Schlafzimmer	?	m	18.11.07	?	1	1	?	?	4	?	?	?	?	?	?	?	11-Monatsalter Säugling; Gastwister spielen mit Feuerzeug	
25	1147	75 Innen, Wohnung	?	w	04.12.07	?	?	?	?	?	?	95	0	0	0	?	?	0	2 Tage Krankenhaus; Z.n. Schlaganfall; Arteriosklerose	
26	1188	67 Innen, Wohnung	?	w	13.12.07	?	?	?	?	?	?	70	0	0	1,62	1,2	?	?	Brandstiftung als Fehler eingestanden; intensive Prognose	
27	1199	74 ?	Adrenalin	w	17.12.07	?	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	Brand durch Adrenalin; Pflegebedürftig und nicht in der Lage Brand zu löschen	
28	1210	72 Innen, Wohnung	Schweißband	w	19.12.07	?	1	1	?	?	4	?	?	?	?	?	?	?	Schweißband; fortgeschrittene Verwesung; deshalb schwer zu beseitigen	
29	1210	57 Innen, Flur	?	w	21.12.07	?	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	Adrenalin; Herzsensoren; CO-Ver	
30	0117	59 Innen, Wohnzimmer	Heizmittel/Heizung	w	03.03.08	30	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	Adrenalin; Herzsensoren; CO-Ver	
31	0155	86 Innen, Wohnzimmer	Heizmittel/Heizung	w	20.03.08	?	1	1	?	?	4	?	?	?	?	?	?	?	Alkohol/Raucher; mehrfache Brandstiftung; Messerähnliche Zustände	
32	0210	58 Innen, Wohnzimmer	Heizmittel/Therme	m	07.03.08	?	1	1	?	?	4	?	?	?	?	?	?	?	Alkohol/Raucher; mehrfache Brandstiftung; Messerähnliche Zustände	
33	0231	38 Innen, Balkon	Heizmittel/Therme	m	13.03.08	?	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	Feuerursache; Hund auf Terrasse; verbrannt; Messerähnliche Zustände; Alkoholabus	
34	0258	32 Innen, Schlafzimmer	Zigarette	w	26.03.08	17	?	1	?	?	4	?	?	?	?	?	?	?	Schwerste; fehlgeschickte Brandstiftung durch Raucherstiefeln	
35	0275	45 Innen, Wohnung	Brandbeschleuniger	m	28.03.08	?	1	1	?	?	4	1	100	0	0	?	?	?	Raucherin; fehlgeschickte Brandstiftung durch Raucherstiefeln	
36	0278	59 Innen, Garage	Heizmittel/Heizung	m	31.03.08	?	0	0	?	?	4	1	100	0	0	?	?	?	Alkohol; Süßholz; ungelüftet; Abschiedsbrief; mehrere Gasflaschen in Haus	
37	0392	40 Innen, Garage	techn. Defekt	m	02.04.08	?	1	1	?	?	3	1	25	0	0	?	?	?	Wohnungsbrand; Brandursache; Heizstrahler	
38	0392	17 Außen, Straße	Brandbeschleuniger	m	03.04.08	76	1	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	Fertfahrer; in Schlafkammer des Führerhauses aufgefunden	
39	0392	17 Außen, Straße	Brandbeschleuniger	m	03.04.08	76	1	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	CO durch Rauchen erklärbar; THC im Blut; Brandbeschleuniger; in Mundinnenraum nach Benzin	
40	0392	17 Außen, Straße	Brandbeschleuniger	m	03.04.08	76	1	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	Raucher; vor Balkon geborgen	
41	0392	17 Außen, Straße	Brandbeschleuniger	m	03.04.08	76	1	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	Alkohol; Diazepam; zufälliges Brandstiftung (Zigarette)	
42	0370	44 Innen, Wohnzimmer	Zigarette	m	22.04.08	34	0	0	?	?	2,18	0	1	0	0	?	?	?	Brandquelle; Bett; Alkoholisierter; Raucher	
43	0370	44 Innen, Wohnzimmer	Zigarette	m	22.04.08	34	0	0	?	?	2,18	0	1	0	0	?	?	?	Brandquelle; Bett; Alkoholisierter; Raucher	
44	0370	44 Innen, Wohnzimmer	Zigarette	m	22.04.08	34	0	0	?	?	2,18	0	1	0	0	?	?	?	Brandquelle; Bett; Alkoholisierter; Raucher	
45	0370	44 Innen, Wohnzimmer	Zigarette	m	22.04.08	34	0	0	?	?	2,18	0	1	0	0	?	?	?	Brandquelle; Bett; Alkoholisierter; Raucher	
46	0370	44 Innen, Wohnzimmer	Zigarette	m	22.04.08	34	0	0	?	?	2,18	0	1	0	0	?	?	?	Brandquelle; Bett; Alkoholisierter; Raucher	
47	0370	44 Innen, Wohnzimmer	Zigarette	m	22.04.08	34	0	0	?	?	2,18	0	1	0	0	?	?	?	Brandquelle; Bett; Alkoholisierter; Raucher	
48	0370	44 Innen, Wohnzimmer	Zigarette	m	22.04.08	34	0	0	?	?	2,18	0	1	0	0	?	?	?	Brandquelle; Bett; Alkoholisierter; Raucher	
49	0397	27 Innen, Bad	Heizmittel/Therme	w	13.05.08	64	1	1	?	?	4	?	?	?	?	?	?	?	lag in Dusche; kein Hinweis auf subtile Gas; in Badesimmer befindliche Warmwassertherme	
50	0392	76 Innen, Wohnzimmer	?	w	13.05.08	?	1	1	?	?	4	?	?	?	?	?	?	?	s.o.	
51	0391	79 Innen, Wohnzimmer	?	w	13.05.08	?	1	1	?	?	4	?	?	?	?	?	?	?	?	wurden von Nachbarn auf Brand hingewiesen; wollten sich noch im Wohnzimmer anlehnen und verlor
52	0400	58 Innen, Wohnung	?	m	14.05.08	?	1	1	?	?	4	?	?	?	?	?	?	?	?	wurden von Nachbarn auf Brand hingewiesen; wollten sich noch im Wohnzimmer anlehnen und verlor
53	0418	55 Innen, Wohnzimmer	Zigarette	w	21.05.08	10	0	0	?	1,66	4	1	100	1	1	0	?	?	?	stark Alkoholisierter; Brandursache; Achtenbecher
54	0436	20 Innen, Flur	Zigarette	w	26.05.08	?	1	1	?	?	2	?	?	?	?	?	?	?	?	Brandherd; Bett; durch Brand geweckt und Versuch durch Fenster zu fliehen
55	0481	60 Innen, Wohnzimmer	Herd	w	09.06.08	?	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	Brandursache; Küche; Herd
56	0511	45 Innen, Schlafzimmer	Grill	w	17.06.08	?	1	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	Alkohol; in Holzregal im Schlafzimmer; der noch austrahle; Grund dafür unbekannt
57	0646	90 Innen, Wohnzimmer	?	w	14.08.08	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	in Küche; Platte; Brandherd; Wohnzimmer
58	0722	81 Innen, Küche	?	w	18.09.08	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	2 Brandherde; Bodenmülleimer; keine Verschlussverhinderung
59	0765	18 Innen, Gartenlaube	?	w	09.10.08	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	Alkoholisierter; Gartenlaube mit Öfen; stark unterkühlt aufgefunden
60	0780	30 Außen, Balkon	?	m	15.10.08	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	Alkoholisierter; Gartenlaube mit Öfen; stark unterkühlt aufgefunden

10.4 US-Prävention „The Invisible KILLER“

What should you do?

Proper installation, operation, and maintenance of fuel-burning appliances in the home is the most important factor in reducing the risk of CO poisoning.

Make sure appliances are installed according to the manufacturer's instructions and the local codes. Most appliances should be installed by professionals.

Always follow the appliance manufacturer's directions for safe operation.

Have the heating system (including chimneys and vents) inspected and serviced annually by a trained service technician.

Examine vents and chimneys regularly for improper connections, visible cracks, rust or stains.

Look for problems that could indicate improper appliance operations:

- Decreased hot water supply
- Furnace unable to heat house or runs continuously
- Sooting, especially on appliances and vents
- Unfamiliar, or burning odor
- Increased moisture inside of windows

Operate portable generators outdoors and away from open doors, windows, and vents that could allow CO to come indoors.

In addition, install battery-operated CO alarms or plug-in CO alarms with battery back-up in your home. Every home should have a CO alarm in the hallway near the bedrooms in each separate sleeping area. The CO alarms should be certified to the requirements of the most recent UL, IAS, or CSA standard for CO alarms. Test your CO alarms frequently and replace dead batteries. A CO alarm can provide added protection, but is no substitute for proper installation, use and upkeep of appliances that are potential CO sources.

Symptoms of CO poisoning

The initial symptoms of CO poisoning are similar to the flu (but without the fever). They include:

- Headache
- Fatigue
- Shortness of breath
- Nausea
- Dizziness

If you suspect that you are experiencing CO poisoning, get fresh air immediately. Leave the home and call for assistance from a neighbor's home. You could lose consciousness and die from CO poisoning if you stay in the home.

Get medical attention immediately and inform medical staff that CO poisoning is suspected. Call the Fire Department to determine when it is safe to reenter the home.



To report a dangerous product or a product related injury, call CPSC's hotline at (800) 638-2772 or CPSC teletypewriter at (800) 638-8270. Consumers can obtain recall information at CPSC's web site at <http://www.cpsc.gov>. Consumers can report product hazards to info@cpsc.gov.

U.S. Consumer Product Safety Commission
Washington, DC 20207

The "Invisible" KILLER

Carbon Monoxide (CO) is the "invisible" killer. Carbon monoxide is a colorless and odorless gas. Every year more than 100 people in the United States die from unintentional exposure to carbon monoxide associated with consumer products.

What is carbon monoxide?

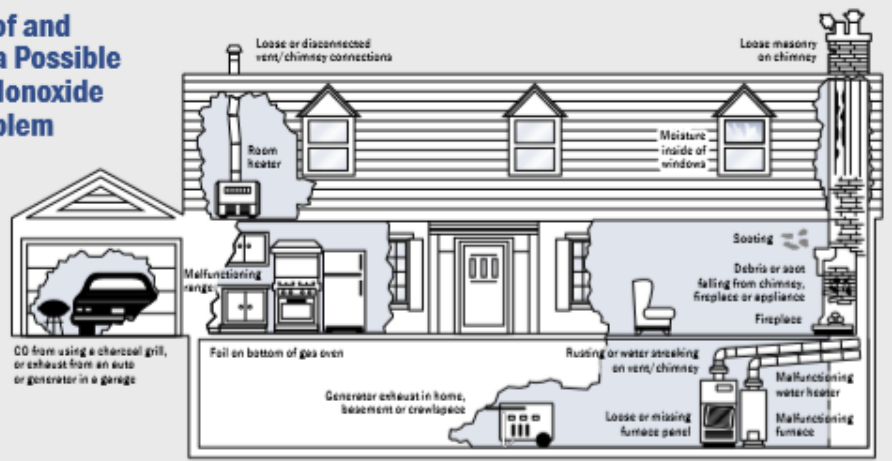
Carbon monoxide is produced by burning fuel. Therefore, any fuel-burning appliance in your home is a potential CO source.

When cooking or heating appliances are kept in good working order, they produce little CO. Improperly operating appliances can produce fatal CO concentrations in your home.

Running a car or generator in an attached garage can cause fatal CO poisoning in the home. So can running a generator or burning charcoal in the basement, crawlspace, or living area of the home.

CPSC-464

Sources of and Clues to a Possible Carbon Monoxide (CO) Problem



Carbon monoxide clues you can see...

- Rusting or water streaking on vent/chimney
- Loose or missing furnace panel
- Sooting
- Debris or soot falling from chimney, fireplace, or appliances
- Loose or disconnected vent/chimney, fireplace or appliance
- Loose masonry on chimney
- Moisture inside of windows

Carbon monoxide clues you cannot see...

- Internal appliance damage or malfunctioning components

- Improper burner adjustments
- Hidden blockage or damage in chimneys

Only a trained service technician can detect hidden problems and correct these conditions!

- CO poisoning symptoms have been experienced when you are home, but they lessen or disappear when you are away from home.

Warnings...

- Never leave a car running in a garage even with the garage door open.
- Never run a generator in the home, garage, or crawlspace. Opening doors and windows or

using fans will NOT prevent CO build-up in the home. When running a generator outdoors, keep it away from open windows and doors.

- Never burn charcoal in homes, tents, vehicles, or garages.
- Never install or service combustion appliances without proper knowledge, skills, and tools.
- Never use a gas range, oven, or dryer for heating.
- Never put foil on bottom of a gas oven because it interferes with combustion.
- Never operate an unvented gas-burning appliance in a closed room or in a room in which you are sleeping.