

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

DISSERTATION

**Brandopfer in Berlin von 1997 bis 2015 –  
Auswertung von Brandzeit, örtlicher Brandverteilung und Brandobjekt**

**Fire victims in Berlin from 1997 to 2015 -  
Evaluation of fire time, local fire distribution and fire object**

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor rerum medicinalium (Dr. rer. medic.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von  
Harald Herweg  
aus Berlin

Datum der Promotion: 18.09.2020

## Vorwort

Teilergebnisse der vorliegenden Arbeit wurden veröffentlicht in:

**Publikation 1:** Wagner P, Herweg H. Brandopfer in Berlin – Teil 1: Faktor Zeit, Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz, 67. Jahrgang, Heft 2/2018:75-97.

**Publikation 2:** Wagner P, Herweg H. Brandopfer in Berlin – Teil 2: Faktor Raum, Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz, 68. Jahrgang, Heft 1/2019:7-31.

**Publikation 3:** Herweg H. Senioren als Brandopfer, schadenprisma, Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, Ausgabe 1/2020:4-12.

**Vortrag:** Buschmann C, Herweg H. Brandopfer in Berlin 1997–2015, Betrachtung zur zeitlichen und örtlichen Verteilung von Bränden mit Brandopfern, 38. Jahrestagung der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Verbrennungsbehandlung, 2020.

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	1
Tabellenverzeichnis .....	5
Abbildungsverzeichnis.....	5
Abkürzungsverzeichnis .....	9
Formelzeichenverzeichnis.....	10
Verwendete Software .....	10
Abstrakt.....	11
1 Einleitung/Fragestellung .....	13
1.1 Die Berliner Feuerwehr.....	13
1.2 Weltfeuerwehrstatistik .....	18
1.2.1 Bundesrepublik Deutschland in der Weltfeuerwehrstatistik.....	18
1.2.2 Berlin in der Weltfeuerwehrstatistik.....	19
1.3 Berlin im Vergleich zur Bundesrepublik Deutschland.....	21
1.4 Gebäude und Wohnungen in Berlin.....	23
1.4.1 Baugeschichtliche und städteplanerische Entwicklung .....	23
1.4.2 Gebäudebestand.....	26
1.4.3 Wohnungsbestand in Berlin und Nutzung.....	28
1.5 Ziel der Arbeit.....	33
2 Material und Methodik.....	35
2.1 Korrelation zwischen den Grunddaten.....	35
2.2 Feuerwehrdatenbank.....	35
2.2.1 Brandopfer.....	37
2.2.2 Zeitliche Angaben.....	38
2.2.3 Örtliche Angaben.....	39
2.2.4 Brandobjekte .....	41
2.2.5 Objektgruppen.....	43
2.2.6 Anzahl der Geschosse der betroffenen Gebäude .....	43
2.2.7 Normierung der Anzahl der Brände und Brandopfer bezogen auf die Einwohner .....	44
2.3 Stichprobe Brandtote.....	45
3 Ergebnisse .....	47
3.1 Korrelation zwischen den Grunddaten.....	51
3.2 Brandopfer .....	54
3.3 Untersuchung der zeitlichen Verteilung .....	58
3.3.1 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Jahre– alle Opferkategorien .....	58

3.3.2 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Monate– alle Opferkategorien .....	60
3.3.3 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Wochentage– alle Opferkategorien .....	61
3.3.4 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Stunden des Tages und Stundencluster – alle Opferkategorien .....	62
3.4 Örtliche Verteilung der Brände mit Brandopfern .....	66
3.4.1 Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke .....	66
3.4.2 Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Ortsteile .....	72
3.5 Örtliche Verteilung der Brandopfer .....	80
3.5.1 Örtliche Verteilung der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Bezirke .....	80
3.5.2 Örtliche Verteilung der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Ortsteile .....	83
3.5.3 Örtliche Verteilung der Brandopfer unterschiedlicher Opferkategorien im Zeitintervall 2000 bis 2014.....	90
3.6 Brandobjekte .....	92
3.6.1 Verteilung der Brände mit Brandopfern nach der Etagenanzahl der Brandobjekte.....	93
3.6.2 Verteilung der Brände mit Brandopfern nach Objektgruppen auf die Bezirke und Ortsteile...	94
3.7 Verteilung der Brandopfer.....	104
3.7.1 Brandopfer je Brand .....	105
3.7.2 Verteilung der Brandopfer nach Etagenanzahl der Brandobjekte.....	106
3.8 Stichprobe Brandtote.....	107
3.8.1 Alter und Altersverteilung der Brandtoten .....	108
3.8.2 Zeitangaben .....	108
3.8.3 Art der Brände .....	110
3.8.4 Auffindeorte der Brandtoten.....	111
3.8.5 Todesursachen.....	112
4 Diskussion der Ergebnisse .....	114
4.1 Kontext.....	118
4.2 Limitationen der Feuerwehrdaten .....	118
4.2.1 Brandverlauf .....	119
4.2.2 Kontext Brandopfer.....	122
4.2.3 Brandtote.....	122
4.2.4 Zeitangaben .....	123
4.3 Limitationen der Objektdaten .....	124
4.3.1 Objektgruppen.....	124
4.4 Anzahl der Brände in Berlin .....	126
4.5 Brandopfer.....	127
4.5.1 Brandopferanzahl je Brand .....	127
4.6 Untersuchung der zeitlichen Verteilung .....	131

4.6.1 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Jahre– alle Opferkategorien .....	131
4.6.2 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Monate– alle Opferkategorien .....	131
4.6.3 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Wochentage– alle Opferkategorien .....	131
4.6.4 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Stunden des Tages und Stundencluster – alle Opferkategorien .....	132
4.7 Örtliche Verteilung der Brände.....	133
4.7.1 Örtliche Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke .....	134
4.7.2 Örtliche Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Ortsteile.....	135
4.8 Brandobjekte .....	136
4.8.1 Verteilung der Brandopfer aller Opfergruppen auf Objektgruppen .....	138
4.8.2 Verteilung der Brände und Brandopfer nach Etagenanzahl der Brandobjekte .....	138
4.8.3 Seniorenhaushalte.....	139
4.9 Kombination von Brandopfern der unterschiedlichen Opferkategorien.....	145
4.10 Rauchwarnmelder .....	146
4.11 Stichprobe Sektionsgutachten .....	147
Alter der Brandtoten .....	147
4.12 Korrelation zwischen den Grunddaten .....	151
4.13 Ausblick.....	152
4.13.1 Brandzeit .....	154
4.13.2 Örtliche Brandverteilung .....	154
4.13.3 Brandobjekte .....	156
4.13.4 Bevölkerungsgruppen.....	156
4.13.5 Menschen mit Migrationshintergrund .....	157
4.13.6 Brandstatistik.....	159
4.13.7 Studien und Forschungsvorhaben .....	160
Literatur- und Quellenverzeichnis.....	166
Eidesstattliche Versicherung .....	172
Anteilsklärung an erfolgten Publikationen.....	173
Lebenslauf .....	174
Publikationsliste .....	175
Danksagung.....	176
Bescheinigung Statistik .....	177

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle</b>	<b>Titel</b>
1	Hilfsfrist Brandbekämpfung 2018
2	Hilfsfrist Notfallrettung 2018
3	Brandsituation Deutschlands für ausgewählte Jahre
4	Brandsituation Berlin für ausgewählte Jahre des Untersuchungszeitraumes
5	Flächennutzung der Berliner Bezirke im Jahr 2014
6	Bevölkerungsdichte Berlin
7	Korrelationskoeffizienten und Bestimmtheitsmaße der Regressionsanalyse
8	Verteilung der 5.471 Brände in Relation zur Anzahl „In Sicherheit gebrachte Personen“ $n_S$ und der Anzahl „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“ $n_{RV}$
9	Verteilung der 495 Brandopfer „Leblose Personen“ in Relation zur Anzahl „In Sicherheit gebrachte Personen“ $n_S$ und der Anzahl „Rauchgasvergiftete/verletzte Personen“ $n_{RV}$
10	Verteilung der relativen Anzahl der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke der Stadt Berlin (2000-2014)
11	Verteilung der relativen Anzahl der Brandopfer aller Objektgruppen nach der Etagenanzahl der Brandobjekte
12	Todesursachen Stichprobe $n_0=89$
13	Brandmerkmale Berlin
14	Vergleich Brandmerkmale Berlin und Grenfell Tower Primärereignis
15	Anteil der schwerbehinderten Menschen an der jeweiligen Altersgruppe in %
16	Ergebnisse der Pflegestatistik, Stand zum Jahresende 2017
17	Altersstruktur Innere Stadt
18	Altersstruktur Außenstädte
19	Altersstruktur Großsiedlungen

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung</b>	<b>Titel</b>
1	Struktur der Berliner Feuerwehr 2019
2	Übersichtskarte Standorte der Berliner Feuerwehr
3	Struktur des vorbeugenden Brand- und Gefahrenschutzes
4	Mittlere Brandtotenanzahl je 100.000 Einwohner in 2016
5	Mittlere Brandtotenanzahl je 100 Brände in 2016
6	Anzahl der Brände in Berlin für die Jahre 1997-2015
7	Gebäude mit Wohnraum in Berlin (2011)

8	Verteilung der Wohngebäude in Berlin nach Baujahren (2011)
9	Bestand an Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum nach Bezirken (2011)
10	Prozentuale Verteilung der Wohnfläche pro Wohnung nach m <sup>2</sup> (2011)
11	Zahl der Räume pro Wohnung in Berlin (2011)
12	Anzahl der Berliner Haushalte nach Haushaltsgröße (2011)
13	Relative Anzahl der Haushalte nach Personenanzahl (2011)
14	Beispiele für die Darstellung der Raumbezüge Bezirk und Ortsteil
15	Ergänzung der Feuerwehrdaten mit OpenStreetMap und Geoportal Daten
16	Unterschiedliche Bevölkerungsdichte (Einwohner/km <sup>2</sup> ) in den 12 Bezirken
17	Verteilung der Brände auf die Jahre (1997-2015)
18	Verteilung der Brände auf die Monate
19	Verteilung der Brände auf die Wochentage
20	Verteilung der Brände auf die Stunden des Tages
21	Statistischer Zusammenhang Einwohner - Brände in den 12 Bezirken
22	Statistischer Zusammenhang Einwohner – Brände in den 96 Ortsteilen
23	Statistischer Zusammenhang Einwohner – Brandopfer in den 12 Bezirken
24	Statistischer Zusammenhang Einwohner – Brandopfer in den 96 Ortsteilen
25	Statistischer Zusammenhang Brände – Brandopfer in den 12 Bezirken
26	Statistischer Zusammenhang Brände – Brandopfer in den 96 Ortsteilen
27	Relative Verteilung der Brandopfer (1997-2015)
28	Verteilung der Brände in Bezug auf die Anzahl der Brandopfer (1997-2015)
29	Verteilung der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Jahre (1997-2015)
30	Verteilung der Anzahl der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Monate
31	Verteilung der Brandopfer aller Opferkategorie auf die Wochentage
32	Verteilung der Anzahl der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Stunden des Tages
33	Verteilung der relativen Anzahl der Brandopfer aller Opferkategorien und der relativen Anzahl der Brände auf die Stunden des Tages in 4 Stundenclustern
34	Brandopfer je Stundencluster in %, alle Opferkategorien
35	Brandopfer je Stundencluster in %, Opferkategorie „In Sicherheit gebrachte Personen“
36	Brandopfer je Stundencluster in %, Opferkategorie „Rauchvergiftete / verletzte Personen“
37	Brandopfer je Stundencluster in %, Opferkategorie „Leblose Personen“

38	Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke (2000-2014)
39	Mittelwert Brände mit Brandopfern in den BEZ je 100.000 E
40	Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke (2000)
41	Verteilung der Brände mit Brandopfern je 100.000 Einwohner auf die Bezirke (2000)
42	Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke (2014)
43	Verteilung der Brände mit Brandopfern je 100.000 Einwohner auf die Bezirke (2014)
44	Verteilung der Brände mit Brandopfern je Ortsteil (2000 und 2014)
45	Mittelwert Brände in den Ortsteilen je 100.000 Einwohner 2000-2014
46	Mittelwert der Brände je 100.000 Einwohner in den OT (>10)
47	Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Ortsteile (2000)
48	Verteilung der Brände mit Brandopfern je 100.000 Einwohner auf die Ortsteile (2000)
49	Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Ortsteile (2014)
50	Verteilung der Brände mit Brandopfern je 100.000 Einwohner auf die Ortsteile (2014)
51	Verteilung der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Bezirke der Stadt Berlin (2000-2014)
52	Mittelwert Brandopfer in den BEZ je 100.000 E
53	Verteilung der Brandopfer auf die Bezirke (2000)
54	Verteilung der Brandopfer je 100.000 Einwohner auf die Bezirke (2000)
55	Verteilung der Brandopfer auf die Bezirke (2014)
56	Verteilung der Brandopfer je 100.000 Einwohner auf die Bezirke (2014)
57	Anzahl der Brandopfer (Ortsteile Berlin 2000 und 2014)
58	Mittelwert Brandopfer in den OT je 100.000 E
59	Mittelwert Brandopfer in den OT je 100.000 E (>40)
60	Verteilung der Brandopfer auf die Ortsteile (2000)
61	Verteilung der Brandopfer je 100.000 Einwohner auf die Ortsteile (2000)
62	Verteilung der Brandopfer auf die Ortsteile (2014)
63	Verteilung der Brandopfer je 100.000 Einwohner auf die Ortsteile (2014)
64	Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Objektgruppen
65	Verteilung der Brände mit Brandopfern in Abhängigkeit von der Etagenanzahl der Brandobjekte
66	Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohnblock in geschlossener Bauweise“
67	Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohnblock in geschlossener Bauweise“ auf die Bezirke (links) und Ortsteile (rechts)



68	Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe "Wohnblock, freistehend" auf die Bezirke
69	Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe "Wohnblock, freistehend" auf die Bezirke (links) und Ortsteile (rechts)
70	Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe "Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen" auf die Bezirke
71	Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen“ auf die Bezirke (links) und Ortsteile (rechts)
72	Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohnhaus“ auf die Bezirke
73	Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohnhaus“ auf die Bezirke (links) und Ortsteile (rechts)
74	Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohngebäude - Einzelhaus“ auf die Bezirke
75	Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohngebäude - Einzelhaus“ auf die Bezirke (links) und Ortsteile (rechts)
76	Verteilung der Brandopfer auf die Objektgruppen
77	Brandopfer je Brand in unterschiedlichen Objektgruppen
78	Altersverteilung der Brandtoten in % nach Lebensjahren
79	Meldezeit/Auffindezeit der Brandtoten
80	Art des Brandes
81	Auffindeorte der Brandtoten
82	Wohnblock in geschlossener Bauweise (exemplarische Beispiele)
83	Wohnblock, freistehend (exemplarische Beispiele)
84	Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen (exemplarische Beispiele)
85	Wohnhaus (exemplarische Beispiele)
86	Wohngebäude -Einzelhaus (exemplarische Beispiele)
87	Schwerbehindertenquote am 31.12.2017, Anteil der schwerbehinderten Menschen an der jeweiligen Bevölkerungsgruppe, in %
88	Haushalte nach Seniorenstatus (2011)
89	Relativer Anteil der Bevölkerung ab 65 Jahre an der Gesamtbevölkerung pro Bezirk
90	Teilträume Berlins
91	Mehrsprachiges Informationsmaterial der Berliner Feuerwehr
92	Erträglichkeitsgrenze und Reanimationsgrenze nach ORBIT
93	Elemente zur Optimierung des Einsatzablaufes
94	Smart-Home

## Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
AAO	Alarm- und Ausrückeordnung
AGBF Bund	Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren in Deutschland
ARGEBAU	Bauministerkonferenz
BEZ	Bezirk
CO	Kohlenstoffmonoxid
CTIF	Comité Technique International de prévention et d'extinction du Feu
DESTATIS	Statistisches Bundesamt
DFV	Deutscher Feuerwehrverband
DIN	Deutsches Institut für Normung
DLK 23-12	Drehleiter mit Korb (23m Nennrettungshöhe bei 12m Nennausladung)
ELW 1 C	Einsatzleitwagen – Einsatzleiter C
HCN	Cyanwasserstoff
IGNIS	Leitstellensystem der Berliner Feuerwehr
IRIS	Intelligente Rettung im Smart Home
KOF	Körperoberfläche
LHF 16	Lösch- und Hilfeleistungsfahrzeug der Berliner Feuerwehr
LOR	Lebensweltlich orientierte Räume
MBO	Musterbauordnung
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug
ORBIT	Entwicklung eines Systems zur <b>Optimierten Rettung</b> <b>Brandbekämpfung mit Integrierter Technischer Hilfeleistung</b>
OT	Ortsteil
PGO	Periphere Großsiedlungen Ost
RBS	Regionales Bezugssystem
RKI	Robert Koch Institut
RTW	Rettungswagen
TIBRO	<b>Technisch-strategisch Innovativer Brandschutz</b> auf Grundlage <b>Risikobasierter Optimierungen</b>
V.a.	Vor allem
vfdb	Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes

## Formelzeichenverzeichnis

Formelzeichen	Erklärung
E	Einwohner
KI	Konfidenzintervall
$n_F$	Anzahl Brände
$n_0$	Anzahl Brandopfer
$n_S$	Anzahl „In Sicherheit gebrachte Personen“
$n_{RV}$	Anzahl „Rauchgasvergiftete/verletzte Personen“
$n_{0J}$	Anzahl Brandopfer bezogen auf die Jahre
$n_{FJ}$	Anzahl der Brände bezogen auf die Jahre
$n_{0M}$	Anzahl Brandopfer bezogen auf die Monate
$n_{FM}$	Anzahl Brände bezogen auf die Monate
$n_{0W}$	Anzahl Brandopfer bezogen auf die Wochentage
$n_{FW}$	Anzahl Brände bezogen auf die Wochentage
$n_{0S}$	Anzahl Brandopfer bezogen auf die Stunden des Tages
$n_{FS}$	Anzahl Brände bezogen auf die Stunden des Tages
$n_{BEZ}$	Anzahl Bezirke
$n_{OT}$	Anzahl Ortsteile
$R^2$	Bestimmtheitsmaß
r	Korrelationskoeffizient
$n_F^{max}$	maximale Anzahl der Brände
$n_F^{min}$	minimale Anzahl der Brände
$\bar{n}$	durchschnittliche Anzahl der Brände
$R^2$	Bestimmtheitsmaß
S	Standardabweichung
$\Sigma$	Summe
$\bar{x}$	Mittelwert

## Verwendete Software

Name	Anwendung
Word	Textverarbeitung
Excel	Tabellenkalkulation
CTIF	CTIF-Statistics-Module
<a href="http://www.learningaboutelectronics.com/Artikeln/Konfidenzintervallrechner.php">www.learningaboutelectronics.com/ Artikeln/Konfidenzintervallrechner.php</a>	Online-Rechner Konfidenzintervall

## Abstrakt

**Einleitung:** 1997-2015 wies Berlin im internationalen Vergleich leicht überdurchschnittliche Werte bei Bränden und Brandopfern auf. Im nationalen Vergleich waren die Werte sehr hoch. Die Berliner Feuerwehr bekämpfte im Untersuchungszeitraum jährlich durchschnittlich 11.861 Brände.

**Material und Methode:** Für 1997-2015 wurden 5.471 Brände mit 18.117 Brandopfern retrospektiv ausgewertet. Untersucht wurde die Brandzeit nach Jahren, Monaten, Stunden und Stundenclustern. Die örtliche Verteilung der Brände wurde hinsichtlich der Bezirke und Ortsteile untersucht. Ausgewertet wurde die Verteilung der Brände auf die betroffenen Brandobjekte und deren Nutzung. Eine Stichprobe von 89 Sektionsgutachten wurde nach Geschlecht, Alter, Zeitangaben, Art des Brandes, Auffindeort und Todesursache ausgewertet.

**Ergebnisse:** Von den Brandopfern waren 9.436 (52%) „In Sicherheit gebrachte“, 8.186 (45%) „Rauchgasvergiftete/verletzte“ und 495 (3%) „Leblose“ Personen“.

Die jährliche Verteilung der Brandopfer der Opferkategorien zeigte deutliche Schwankungen. Die Anzahl der Brände und der Brandopfer war in den Monaten Dezember und Januar am höchsten. Dienstag wies mit 16,4% aller Brandopfer den höchsten Wert der Wochentage auf. Der Sonntag wies bei der Opferkategorie „Leblose Personen“ den höchsten Wert auf. Für die Zeit von 18:00 bis 06:00 Uhr wurden 58% der Brandopfer registriert. Die Verteilung der Brände in Bezirken und Ortsteilen ergab kein systematisches Muster. Einzelne Bezirke und Ortsteile wiesen regelmäßig hohe Brandopferzahlen auf. Die Brände mit Brandopfern ereigneten sich zu 83,4% im Wohnbereich. Die Objektgruppe „Seniorenwohnhaus, Seniorenheim“ war mit 479 Brandopfern aller Opferkategorien und 4,2 Brandopfern je Brand mit hohen Werten vertreten. Eine Stichprobe von 89 Sektionsgutachten zeigte ein Durchschnittsalter von 61,3 Jahren. In 78% wurde „Wohnungsbrand“ als auslösendes Ereignis angegeben. Die Rauchgasexposition stand an erster Stelle der Todesursachen.

**Diskussion:** In Zeiten der Nachtruhe, die zu Hause verbracht wird, waren die meisten Brandopfer zu beklagen. Die getöteten Brandopfer starben in einer vertrauten Umgebung, in der potenzielle Fluchtwege bekannt waren. Theoretisch besaßen die Betroffenen gute Chancen, dem Brand zu entfliehen, in der Praxis waren überwiegend keine oder nur rudimentäre Fluchtaktivitäten festzustellen. Eine frühzeitige Warnung zur Verbesserung der Fluchtmöglichkeiten kann durch Rauchwarnmelder erreicht werden. Informationskampagnen zur Reduzierung der Brandopferzahlen sind für Senioren, Bevölkerung in besonders betroffenen Ortsteilen und bei stark betroffenen Brandobjekten im Wohnbereich sinnvoll. Eine verbesserte Brandstatistik nach DIN 14011 könnte weitere Ansatzpunkte für die Brandprävention erreichen. Aktuelle Forschungen zum Smart-Home mit umfassender Informationsbereitstellung für die Feuerwehr und aktiven Steuerelementen an Bauteilen in Wohnungen zum Rauch- und Brandmanagement könnten die Überlebenschancen verbessern.

## Abstract

**Introduction:** In an international comparison, Berlin had slightly above average levels of fires and the number of victims of fire in 1997-2015. In national comparison, the values were very high. The Berlin Fire Brigade fought an average of 11,861 fires during the investigation period.

**Material and method:** For the years 1997 to 2015, 5,471 fires with 18,117 burn victims were evaluated retrospectively. The burning time was examined after years, months hours and hours clusters. The local distribution of the fires was examined in terms of boroughs and districts. The distribution of the fires on the affected fire objects and their use was evaluated. A sample of 89 sections was evaluated by sex, age, time, type of fire, location and cause of death.

**Results:** 9,436 (52%) of all victims were "brought to safety", 8,186 (45%) were "smoke-poisoned / injured" and 495 (3%) were "lifeless" persons.

The annual distribution of the three categories of victims showed significant fluctuations. The number of fires and fire victims was highest in December and January. Tuesday, with 16.4% of the victims, had the highest value of all days of the week. Sunday had the highest value in the victim category "lifeless persons". From 6:00 pm to 6:00 am, 58% of the victims were registered. The distribution of fires in the spatial reference borough and district did not give a systematic pattern. Individual boroughs and districts regularly showed high numbers of victims. The fires with victims of fire occurred to 83.4% in the living area. The object group "Senior Citizens' Home, Retirement Home" was represented with high values of 479 victims of all victim categories and 4.2 victims per fire. A sample of 89 sectional reports of victims of fire showed an average age of 61.3 years. In 78% "home fire" was stated as the triggering event. Exposure to smoke was the leading cause of death.

**Discussion:** In times of night's sleep spent at home, most victims of fire were killed. The victims died in a familiar environment in which the potential escape routes were known. Theoretically, those affected had a good chance of escaping from the fire. In practice, there were predominantly no or only rudimentary escape activities. An early warning to improve the escape options can be achieved by smoke detectors. Information campaigns to reduce the victims of fire are useful for seniors, the population in particularly affected districts and heavily affected fire objects in the living area. Improved fire statistics according to DIN 14011 could reach further starting points for fire prevention. Recent research into the smart home with comprehensive information provision for the Fire Brigade and active controls on smoke and fire management components in homes could improve the chances of survival.

## 1 Einleitung/Fragestellung

In den frühen Morgenstunden des 14. Juni 2017 brach im Apartment 16 im Grenfell Tower ein Brand aus. Dieser Wohnungsbrand entwickelte sich zu einem Vollbrand des gesamten 67 m hohen Gebäudes mit 25 Etagen und allen Wohnungen [80].

Der verheerende Brand des Grenfell Tower in North Kensington, West London, bei dem nach offiziellen Angaben 72 Menschen ihr Leben verloren, hat ein bis heute anhaltendes Medienecho. In zahlreichen Medienbeiträgen wurde umfassend über diesen außergewöhnlichen Brand berichtet, der bezüglich Anzahl der getöteten Menschen und des Schadensumfangs zu den spektakulärsten Bränden in Europa nach dem Zweiten Weltkrieg gehört.

Diesem außergewöhnlichen Brand steht eine sehr viel höhere Anzahl von kleinen, „unspektakulären“ Bränden gegenüber, die in der Summe mehr Brandopfer fordern, jedoch nur in der Lokalberichterstattung kurz erwähnt werden.

Trotz des extremen Größenunterschieds zeigen sich zwischen dem Brand im Grenfell Tower und den vielen vergleichsweise „unspektakulären“ Bränden, wie sie in dieser Dissertationsschrift für Berlin untersucht wurden, Parallelen. Jeder vermiedene oder frühzeitig entdeckte und bekämpfte Brand ist ein wichtiger Beitrag für die Sicherheit und kann Schäden verhindern oder verringern.

### 1.1 Die Berliner Feuerwehr

Berlin erlebte in den vergangenen Jahrhunderten Stadtbrände und viele weitere spektakuläre Brände, die zu schweren Schäden führten. So brannte am 29. Juli 1817 das Königliche Schauspielhaus nieder und am 18. August 1843 das Königliche Opernhaus [1].

Trotz der beginnenden Organisation von Löschmaßnahmen, standen Berlin und die Berliner Bevölkerung den Feuersbrünsten weitgehend hilflos gegenüber [2]. Dies änderte sich erst 1851.

*„Am 1.2.1851 entsteht beim unsachgemäßen Anzünden der Leuchten im dekorierten Königssaal des Kroll-Etablissements ein Brand, der sich bis zu dem wie üblich verspäteten Eintreffen des Einwohnerlöschaufgebots so ausgeweitet hat, daß die gesamte stadtbekanntes Vergnügungsstätte bis auf die Umfassungsmauern und Fundamente niederbrennt. Nur weil das Gebäude frei steht, gibt es keinen weiteren Schaden. An diesem*

Tage wird der 39jährige nebenamtliche Oberspritzenkommissar und berufliche Bauinspektor des Polizeipräsidiums, Ludwig Scabell, zum Königlichen Branddirektor ernannt.“ [2]

Scabell setzte konsequent Maßnahmen um, die Ausbildung, Taktik und Organisation betrafen. „Die neue Einrichtung Feuerwehr wird am 18.6.1851 dem Polizeipräsidenten von Hinckeldey vorgeführt. (...) Die Vorführung der neuen Feuerwehr von Polizeipräsident von Hinckeldey ist als Markstein in der Geschichte der Brandbekämpfung in Berlin anzusehen, ...“ [2] Wie Strumpf berichtet, konnte die neue Feuerwehr ab diesem Zeitpunkt als einsatzbereit bezeichnet werden [2]. In den bis heute folgenden über 169 Jahren des Bestehens der Berliner Feuerwehr, war sie stets das Spiegelbild der jeweiligen Zeit mit den politischen und gesellschaftlichen Gegebenheiten.

## Struktur der Berliner Feuerwehr

Im Jahr 2019 präsentierte sich die älteste und größte Berufsfeuerwehr Deutschlands mit ca. 5.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und 1.500 Angehörigen der Freiwilligen Feuerwehr in folgender Struktur:

### ORGANIGRAMM DER BERLINER FEUERWEHR

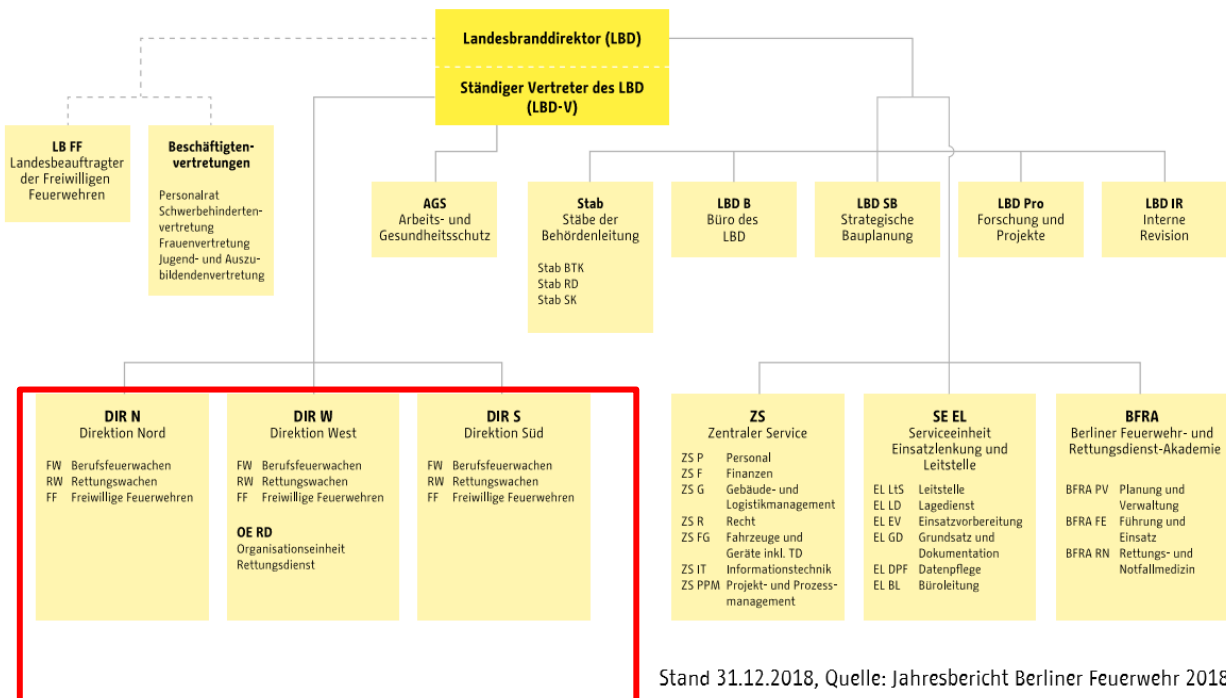
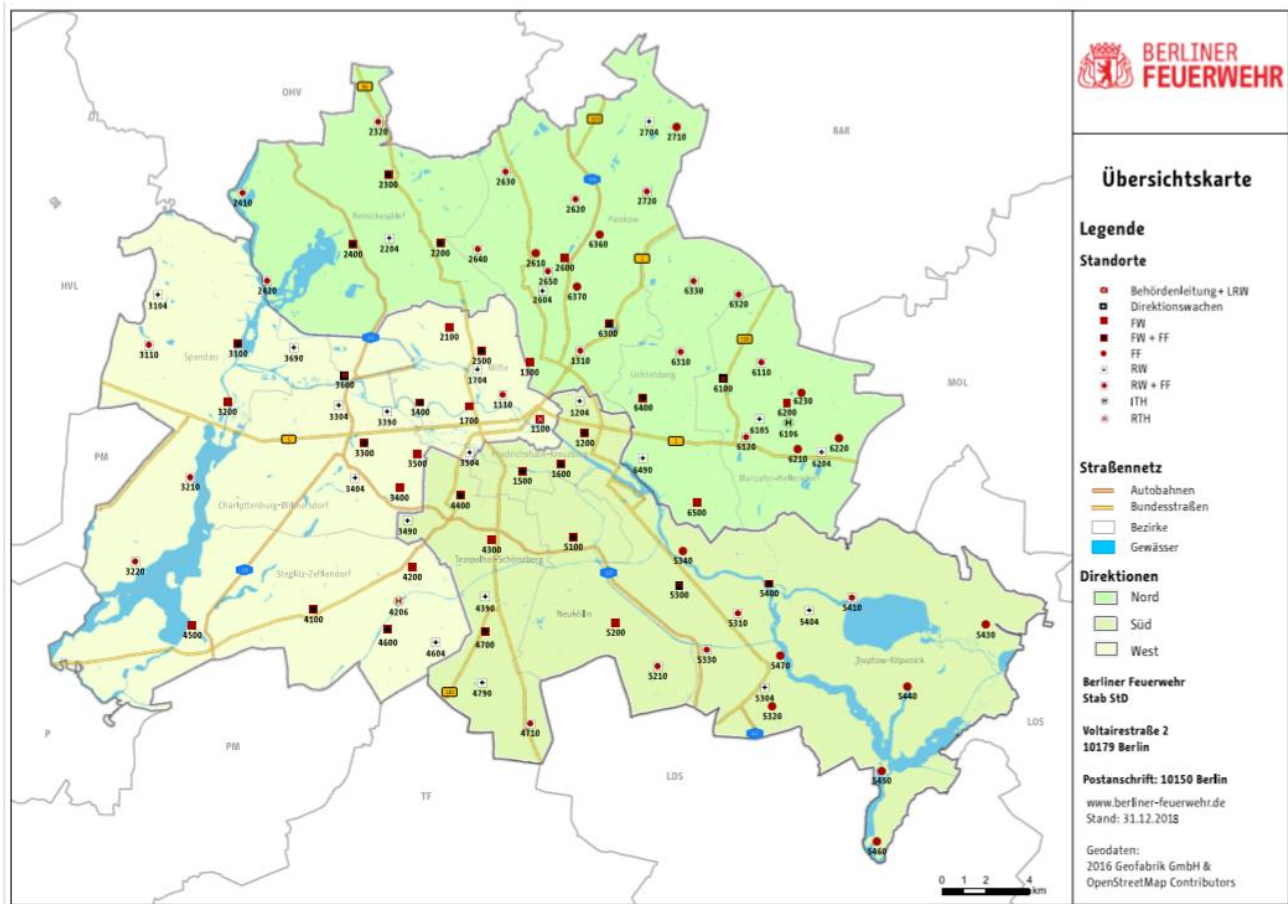


Abbildung 1: Struktur der Berliner Feuerwehr 2019 [3]

Der abwehrende Brandschutz (die operativen Maßnahmen zum Löschen von Bränden) wird von den über das Stadtgebiet verteilten 39 Feuerwachen und Rettungswachen der Berufsfeuerwehr und den 57 Freiwilligen Feuerwehren durchgeführt. Die Feuerwachen sind unter geografischen Gesichtspunkten drei Direktionen zugeordnet (roter Kasten, Abbildung 1).



**Abbildung 2:** Übersichtskarte Standorte der Berliner Feuerwehr [4]

### Hilfsfrist

Die Feuerwachen, Freiwilligen Feuerwehren und Standorte für Rettungsdienstfahrzeuge (Rettungswagen [RTW] und Notarzteinsetzfahrzeuge [NEF]) sind nach taktischen Erfordernissen zur Erreichung möglichst kurzer Hilfsfristen über das Stadtgebiet verteilt. Die innerstädtischen Bezirke werden durch Feuerwachen der Berufsfeuerwehr abgedeckt, während die Stadtteile am Stadtrand überwiegend durch Freiwillige Feuerwehren versorgt



werden. Die Hilfsfrist (Schutzziel) definiert sich als Zeitraum zwischen dem Beginn des Notrufs und dem Eintreffen der ersten Einsatzkräfte am Einsatzort. Das Schutzziel zur Brandbekämpfung verlangt 14 Einsatzkräfte (verteilt auf 2 Löschhilfeleistungsfahrzeuge [LHF 16] und 1 Drehleiter [DLK 23-12]) am Einsatzort. Tabelle 1 zeigt als Beispiel die kumulative Häufigkeit, in der die 14 Einsatzkräfte nach 8 bis 18 Minuten im Jahr 2018 am Einsatzort eintrafen.

#### Darstellung Erreichung Schutzziel 2018 – Brandbekämpfung Minuten

Schutzziel	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gesamt in %	0,6	3,5	13,3	30,0	51,1	69,0	80,4	87,9	92,2	94,4	97,9
Klasse A* in %	0,6	3,6	13,5	30,3	51,5	69,4	80,8	88,3	92,5	94,7	98,0
Klasse B* in %	0,0	1,4	5,6	12,5	27,8	41,7	54,2	65,3	73,6	76,4	93,3

**Tabelle 1:** Hilfsfrist Brandbekämpfung 2018 [86]

\*Klasse A betrifft den Innenstadtbereich, Klasse B betrifft die Stadtrandlagen

In der Notfallrettung ist mit dem Eintreffen des ersten Einsatzmittels der Notfallrettung (RTW, NEF) das Schutzziel bereits erreicht. Die Aufstellung zeigt die Häufigkeiten, wann die ersten Kräfte im Jahr 2018 nach 5 bis 15 Minuten eintrafen [86].

#### Darstellung Erreichung Schutzziel (Notfallrettung) in Minuten:

Schutzziel in Minuten	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gesamt in %	1,2	4,5	12,7	25,5	40,8	55,3	67,3	76,4	82,9	87,5	90,7

**Tabelle 2:** Hilfsfrist Notfallrettung 2018 [86]

Die Tabellen 1 und 2 zeigen, dass Einsatzstellen im Rahmen einer Häufigkeitsverteilung erreicht werden.

### Einsatzdurchführung

Eingehende Notrufe unter der europaweiten Notrufnummer 112 werden in der Leitstelle der Berliner Feuerwehr nach einem vorgegebenen Algorithmus abgefragt. Auf der Basis der erhaltenen Informationen wird ein vordefiniertes Alarmierungstichwort ausgewählt. Die

danach erforderlichen taktischen Einheiten, die die kürzeste Eintreffzeit an der Einsatzstelle ermöglichen, werden von der Leitstelle der Berliner Feuerwehr alarmiert. Zu einem Wohnungsbrand (Alarmierungsstichwort BRAND 2) werden nach der im Jahr 2019 gültigen Alarm- und Ausrückeordnung (AAO) [5] (dies ist analog wie bei der Mehrzahl der untersuchten 5.471 Brände) ein Einsatzleitwagen (ELW 1 C), zwei Löschhilfeleistungsfahrzeuge (LHF 16), eine Drehleiter (DLK 23-12) und ein Rettungswagen (RTW) mit insgesamt 18 Einsatzkräften alarmiert.

## Prävention

Die taktischen und technischen Maßnahmen des abwehrenden Brandschutzes basieren auf der baulichen Ausführung und der brandschutztechnischen Infrastruktur der baulichen Anlagen, wie sie in der Bauordnung für Berlin definiert sind. Bereits im Baugenehmigungsverfahren wird die Berliner Feuerwehr in den vorgesehenen Fällen für die Belange des vorbeugenden Brand- und Gefahrenschutzes beteiligt. Die für den vorbeugenden Brand- und Gefahrenschutz zuständigen Organisationseinheiten sind wie für den abwehrenden Brandschutz ebenfalls die drei Direktionen.

Es ist dadurch möglich, Erkenntnisse aus dem abwehrenden Brandschutz zur Verbesserung des vorbeugenden Brandschutzes in Fachgremien einzubringen. Auf der Bundesebene sind dies z.B. die Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF Bund), der Deutsche Feuerwehrverband (DFV), die Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes (vfdb) oder die Bauministerkonferenz (ARGEBAU), die die Musterbauordnung (MBO) verfasst. Auf der Landesebene existieren entsprechende Spiegelgremien [6].



**Abbildung 3:** Struktur des vorbeugenden Brand- und Gefahrenschutzes [7]

Die Berliner Feuerwehr kann für viele technische und taktische Fragestellungen der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr wichtige Impulse geben, da sie aufgrund ihrer Größe und der hohen Einsatzzahlen in ihrem Zuständigkeitsbereich ein Alleinstellungsmerkmal unter allen deutschen Feuerwehren besitzt.

### **Gesetzlicher Rahmen**

Für das Bundesland bzw. die Stadt Berlin definiert das *Gesetz über die Feuerwehren im Land Berlin (Feuerwehrgesetz - FwG)* die Aufgaben der Berliner Feuerwehr. Im FwG ist ausgeführt:

„§ 3

(1) *Die Berliner Feuerwehr hat Gefahren für die öffentliche Sicherheit abzuwehren, die durch Brände, Explosionen, Überschwemmungen, Unfälle und ähnliche Ereignisse entstehen.“ [8]*

Mit dieser gesetzlichen Festlegung ist geregelt, dass die Berliner Feuerwehr als eine nachgeordnete Behörde der Senatsverwaltung für Inneres und Sport für den abwehrenden Brandschutz zuständig ist. Mit abwehrendem Brandschutz sind alle operativen Maßnahmen der Brandbekämpfung gemeint, die einer Schadensvermeidung oder mindestens der Schadensverringerung dienen. Oberste Priorität des abwehrenden Brandschutzes hat die Rettung von Menschen, danach die Rettung von Tieren, der Schutz der Umwelt und die Erhaltung von Sachwerten.

## **1.2 Weltfeuerwehrstatistik**

Seit Jahrzehnten erstellt das *Center of Fire Statistics* des *Comité Technique International de prévention et d'extinction du Feu* (CTIF) eine weltweite Statistik zu Zahlen des abwehrenden Brandschutzes, die *World Fire Statistics*. Der aktuelle Bericht stammt aus dem Jahr 2018 [9] und beinhaltet Daten des Jahres 2016.

### **1.2.1 Bundesrepublik Deutschland in der Weltfeuerwehrstatistik**

In der Statistik wurden die Brandtotenzahlen von 53 Staaten für die Jahre 2012 bis 2016 verglichen. Für die Bundesrepublik Deutschland waren die Werte von 2012 bis 2015

enthalten. Der Mittelwert für diese Periode wies für die Bundesrepublik Deutschland 391 Brandtote pro Jahr aus. Diese Zahlen basieren auf Meldungen der jeweiligen Brandschutzorganisationen der einzelnen Staaten und beziehen sich ausschließlich auf Brandtote, die durch die Feuerwehren bei Bränden aufgefunden und erfasst wurden [9].

In der Bundesrepublik Deutschland betrug der Mittelwert für die Jahre 2012 – 2015 der Anzahl der Brandtoten je 100.000 Einwohner 0,5 bzw. 0,2 je 100 Brände.

Die Durchschnittswerte für alle 53 Staaten (2012 – 2016) lagen bei 1,5 Brandtoten je 100.000 Einwohner und 1,3 Brandtote je 100 Brände. Im internationalen Vergleich wies die Bundesrepublik Deutschland vergleichsweise niedrige Werte auf.

### **1.2.2 Berlin in der Weltfeuerwehrstatistik**

Der Vergleich der mittleren Brandanzahl je 1.000 Einwohner von 34 Städten wies für Berlin im weltweiten Vergleich mit einem Wert von 2,1 Bränden je 1.000 Einwohner im Jahr 2016 einen Wert auf, der leicht über dem Durchschnitt lag [9]. Bei der mittleren Brandtotenanzahl je 100.000 Einwohner wies Berlin im internationalen Vergleich von 34 Städten einen Wert von 1,0 auf, was ebenfalls leicht über dem Durchschnitt lag [9].

Bei der Betrachtung der mittleren Brandtotenanzahl je 100 Brände erreichte Berlin mit 0,5 Brandtoten je 100 Brände ebenfalls einen leicht über dem Durchschnitt liegenden Wert.

Zusammenfassend zeigte Berlin im internationalen Vergleich leicht überdurchschnittliche Werte, was die Anzahl der Brände und der Brandtoten betrifft.

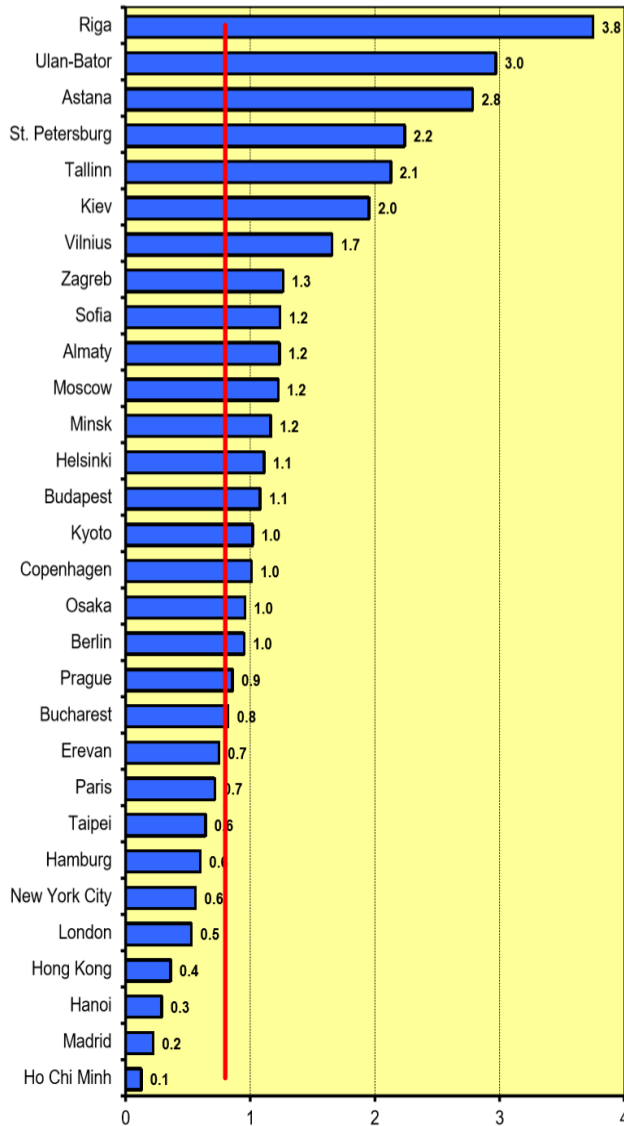


Fig. 13: Average number of fire deaths in cities per 100.000 inh. (2016)  
 Рис. 13: Среднее число погибших на 100.000 чел. в городах (2016)  
 Bild 13: Mittlere Brandtotenzahl je 100.000 Einw. in Städten (2016)

**Abbildung 4:**  
 Mittlere Brandtotenzahl je 100.000  
 Einwohner in 2016 [9]

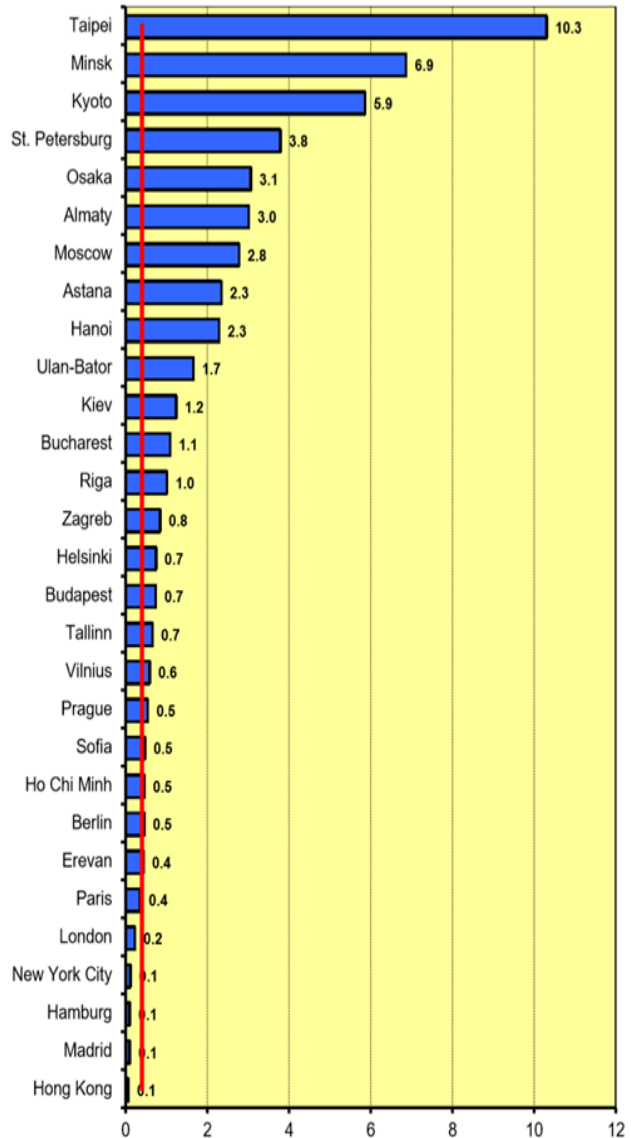


Fig. 14: Average number of fire deaths per 100 fires (2016)  
 Рис. 14: Среднее число погибших на 100 пожаров в городах (2016)  
 Bild 14: Mittlere Brandtotenzahlen je 100 Brände in Städten (2016)

**Abbildung 5:**  
 Mittlere Brandtotenzahl je 100 Brände  
 in 2016 [9]

### 1.3 Berlin im Vergleich zur Bundesrepublik Deutschland

Tabelle 3 zeigt für ausgewählte Jahre die Brandsituation in der Bundesrepublik Deutschland [12].

Jahr	Einwohner in 1.000	Brände	Brandtote	Brände je 1.000 Einwohner	Brandtote je 100 Brände	Brandtote je 100.000 Einwohner
1990	79.753	170.582	787	2,14	0,46	0,99
1995	81.817	206.326	614	2,52	0,30	0,75
2000	82.260	197.154	475	2,40	0,24	0,58
2005	82.438	158.600	484	1,92	0,31	0,59
2010	81.752	188.429	373	2,30	0,20	0,46
2015	82.176	192.078	367	2,34	0,19	0,45

**Tabelle 3:** Brandsituation Deutschlands für ausgewählte Jahre [12]

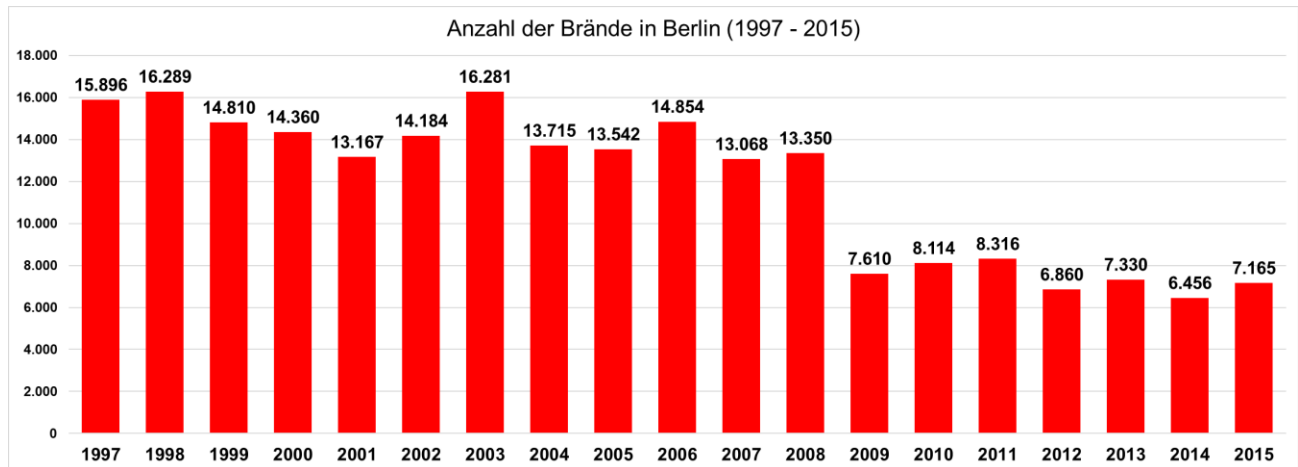
Ausgehend von den Werten der World Fire Statistics [13] wies Berlin im Vergleich mit der restlichen Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2015 bei der Brandtotenanzahl mit 1,0 je 100.000 Einwohner einen auf das Doppelte erhöhten Wert auf.

Bei der Anzahl der Brandtoten je 100 Brände erreichte Berlin 2015 im Vergleich zur gesamten Bundesrepublik Deutschland mit 0,5 sogar einen zweieinhalbfach höheren Wert. Im Gegensatz zur Mehrheit der anderen Städte werden in Tabelle 11 der World Fire Statistics 2017 [13] keine Angaben zur Verletztenanzahl je 100.000 Einwohner und Verletztenanzahl je 100 Brände (Jahr 2016) für Berlin gemacht. Diese Zahlen sind in der Regel nicht verfügbar, da sie in der Statistik der Berliner Feuerwehr grundsätzlich nicht erfasst werden.

#### Anzahl der Brände in Berlin

Im Untersuchungszeitraum von 1997 bis 2015 wurden von der Berliner Feuerwehr 225.367 Brände statistisch erfasst.

Abbildung 6 visualisiert die Entwicklung der Anzahl der Brände in Berlin für die Jahre 1997-2015.



**Abbildung 6:** Anzahl der Brände in Berlin für die Jahre 1997-2015 [49] [50] [51] [52] [53] [54] [55] [56] [57] [58] [59] [60] [61] [62] [63] [64] [65] [66] [67]

Mittelwert	11.861,4
Standardabweichung S	3538,1
Konfidenzintervall (95%-KI)	10.155,6 - 13.566,3

Im Durchschnitt ereigneten sich innerhalb dieses Untersuchungszeitraumes in Berlin jährlich 11.861 Brände. Es ist erkennbar, dass die Anzahl der Brände ab 2009 unter diesem Durchschnittswert lag und sich die Anzahl vom Anfang bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes mehr als halbierte. 2015, als letztes Jahr des Untersuchungszeitraumes, wies 7.165 Brände auf. In den Jahren 2016 (7.230 Brände) [68], 2017 (6.909 Brände) [69] und 2018 (7.570 Brände) [3], setzte sich diese Entwicklung fort. Die Korrelation der Parameter *Anzahl der Brände*, *Anzahl der Brandtoten* mit der *Einwohneranzahl*, ergibt die in Tabelle 4 dargestellte Brandsituation für ausgewählte Jahre des Untersuchungszeitraumes.

Jahr	Einwohner in 1.000	Brände	Brandtote	Brände je 1.000 Einwohner	Brandtote je 100 Brände	Brandtote je 100.000 Einwohner
1997	3.459	15.896	65	4,59	0,40	1,87
2000	3.384	14.360	14	4,24	0,09	0,41
2005	3.397	13.542	44	3,98	0,32	1,29
2010	3.442	8.114	27	2,35	0,33	0,78
2015	3.470	7.165	33	2,06	0,46	0,95

**Tabelle 4:** Brandsituation Berlin für ausgewählte Jahre des Untersuchungszeitraumes [12]

Die Zahl der Brände je 1.000 Einwohner zeigt eine große Veränderung zwischen 4,59 zu Beginn und 2,06 am Ende des Untersuchungszeitraumes. Die Brände je 1.000 Einwohner haben sich mehr als halbiert. Bei Brandtote je 100 Brände und Brandtote je 100.000 Einwohner, sind erhebliche Schwankungen feststellbar. Die Zahl Brandtote je 100 Brände ist am Anfang des Untersuchungszeitraumes und am Ende praktisch unverändert. Die Zahl Brandtote je 100.000 Einwohner hat sich über den Untersuchungszeitraum halbiert.

## 1.4 Gebäude und Wohnungen in Berlin

### 1.4.1 Baugeschichtliche und städteplanerische Entwicklung

Bei den untersuchten Bränden handelte es sich hauptsächlich um Brände in Gebäuden. Den Gebäuden als Ort eines Brandes kommt eine besondere Bedeutung zu, da sie die räumliche Eingrenzung bilden und damit eine maßgebliche Wirkung auf dieses Ereignis haben. Die in Berlin vorhandenen Gebäude spiegeln eine seit Jahrhunderten ablaufende baugeschichtliche und städteplanerische Entwicklung wider, die von den jeweiligen gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen und Ereignissen geprägt war und ist. Um die gegenwärtige Bebauung Berlins verstehen zu können, ist eine zusammenfassende Betrachtung der baugeschichtlichen und städteplanerischen Entwicklung hilfreich.



## **Das frühe Berlin**

Um 1600 hatten sich auf der Spreeinsel und am östlichen Ufer der Spree die beiden Residenzstädte Cölln und Berlin entwickelt. Um diese Siedlungsschwerpunkte herum gab es viele weitere Siedlungsentwicklungen [14]. In den folgenden Jahrhunderten, besonders stark in der Zeit der Hochindustrialisierung nach der Gründung des Deutschen Reiches im Jahr 1871, entwickelte sich Berlin weiter zu einer Millionenstadt mit wachsendem Flächenbedarf für Industrie und Wohnzwecke. In der näheren Umgebung Berlins entstanden weitere Städte, wie z.B. Charlottenburg, Wilmersdorf und Neukölln [15].

## **Groß-Berlin**

Am 25. April 1920 wurde das *Gesetz über die Bildung einer neuen Stadtgemeinde Berlin vom 27. April 1920* (kurz Groß-Berlin-Gesetz genannt) in der verfassungsgebenden Preußischen Landesversammlung beschlossen. Das Gesetz und damit die Neugliederung und Erweiterung Berlins trat am 1. Oktober 1920 in Kraft [16]. Damit wurden in die bisherige Stadtgemeinde Berlin die sechs kreisfreien Städte Lichtenberg, Schöneberg, Wilmersdorf, Charlottenburg, Neukölln und Spandau sowie aus den umliegenden Kreisen Niederbarnim, Osthavelland und Teltow die Stadtgemeinde Cöpenick, 59 Landgemeinden und 27 Gutsbezirke eingemeindet. Zu den bis dahin 1,9 Millionen Berlinern kamen damit nochmals 1,9 Millionen Einwohner hinzu; knapp 1,2 Millionen davon allein durch die sieben umliegenden Städte. Das Stadtgebiet vergrößerte sich von 66 km<sup>2</sup> auf 878 km<sup>2</sup> [15].

Diese Entstehungsgeschichte erklärt auch, warum es in Berlin noch 10 Straßen gibt, die den Namen *Berliner Straße* tragen [17] und über das heutige Stadtgebiet verteilt sind. Ebenfalls wird dadurch nachvollziehbar, warum in Berlin nicht wie in anderen Städten nur ein Stadtzentrum existiert, sondern mehrere über das Stadtgebiet verteilte Stadtzentren.

## **Berlin 1933 bis 1945**

Die Pläne Hitlers für den Umbau Berlins zur Welthauptstadt „Germania“ griffen schon vor dem Kriegsbeginn in die Bebauung Berlins ein. Bereiche der Innenstadt wurden für die Bebauung mit repräsentativen Gebäuden umgestaltet. Die für die einzelnen Projekte (z.B. Große Halle, Ost-West-Achse, Nord-Süd-Achse) notwendigen, meist mit Wohnhäusern

bebauten Flächen wurden abgeräumt. Abrissaktivitäten liefen bis zur Einstellung der Umgestaltungsarbeiten im Frühjahr 1943 [18]. Daneben gab es auch in der Zeit des Dritten Reiches Wohnungsbau, allerdings in deutlich geringerem Umfang als in der Weimarer Republik. Für die Zeit von 1933 bis 1944 können 789 Objekte mit insgesamt 71.675 Wohnungen ausgewiesen werden. Mit Beginn des 2. Weltkrieges im Jahr 1939 verringerte sich der Wohnungsbau deutlich, bis er 1944 zum Erliegen kam [19]. Die massiven Zerstörungen der Bombardements des 2. Weltkrieges haben in weiten Teilen der Innenstadt die historische Bausubstanz unwiederbringlich vernichtet. Alte städtische Strukturen waren verloren.

### **Berlin 1945 bis 1990**

Die Kriegszerstörungen erforderten einen massiven Neubau von Wohngebäuden und sonstigen Gebäuden. Folge war im Ostteil wie im Westteil der nach dem Krieg geteilten Stadt ein massives Wiederaufbauprogramm im Rahmen des jeweiligen politischen Systems. Plakative Beispiele dafür sind die etwa zeitgleich errichteten Quartiere an der damaligen Stalinallee, der jetzigen Karl-Marx-Allee, in Ost-Berlin und des Hansaviertels in West-Berlin [20].

### **Berlin ab 1990**

Nach der Wiedervereinigung der beiden Stadthälften 1990 begann eine weitere Phase der Bebauung. Besonders markant ist die Bebauung der aufgrund der Berliner Mauer und der sonstigen Grenzanlagen unbebauten Flächen in der Innenstadt. Ab 1990 begann auf diesen innerstädtischen Flächen eine intensive Bautätigkeit mit teilweise bis dahin in Berlin nicht vertretenen Bauobjekten. Exemplarisch dafür ist die komplexe Bebauung des Areals um den Potsdamer und Leipziger Platz.

### **Berlin im 21. Jahrhundert**

Auch heute sind noch kleinstädtische Strukturen, beispielsweise in den Bezirken Spandau und Köpenick, erkennbar. Ebenso sind z.B. klassische dörfliche Baustrukturen mit Angerdörfern und Runddörfern im Bezirk Reinickendorf erhalten geblieben [21]. Alle Phasen

der baulichen Entwicklung Berlins führten zu dem heutigen Gebäudebestand, in dem sich die überwiegende Anzahl der 5.471 untersuchten Brände ereignete.

### 1.4.2 Gebäudebestand

Die folgende grundsätzliche Unterscheidung der Bauweise ist bei der Betrachtung des Gebäudebestands zu beachten.

#### A. Geschlossene Bauweise

In der geschlossenen Bauweise werden die Gebäude ohne seitlichen Abstand zur Grundstücksgrenze errichtet, es sei denn, dass die vorhandene Bebauung eine Abweichung erfordert [24].

#### B. Offene Bauweise

In der offenen Bauweise werden die Gebäude mit seitlichem Abstand zur Grundstücksgrenze als Einzelhäuser, Doppelhäuser oder Hausgruppen mit einer Länge von höchstens 50 m errichtet [22].

#### Hochhaus

Hochhäuser gehören zu den Sonderbauten und sind Gebäude mit einer Höhe von mehr als 22 m [23].

Erste Hinweise zur Beantwortung der Frage, wie sich die Brände mit Brandopfern auf den Gebäudebestand verteilen, liefert die allgemeine Flächennutzung von 2014 in Berlin. Eine Besonderheit Berlins ist der hohe Anteil von Flächen, die zusammenfassend als Flächen für Freizeit und Erholung bewertet werden können. Zusammen bilden die Wasserflächen mit 7%, die Waldflächen mit 18% und Erholungsflächen mit 12% einen Flächenanteil von 37%. Dieser hohe Flächenanteil wird nur noch übertroffen von dem mit 41% ausgewiesenen Flächen für Gebäude mit ihren umgebenden Freiflächen [24].

Ein detaillierteres Bild liefert die Betrachtung der Flächennutzung der Berliner Bezirke nach Tabelle 5. Am Beispiel des Jahres 2014 ist erkennbar, dass die für Wohnzwecke genutzten Flächenanteile in allen Bezirken sehr viel größer sind als die Flächen für Gewerbe und Industrie. Unter Berücksichtigung, dass in den sonstigen Flächen der beschriebene Anteil der Gesamtfläche Berlins für Freizeit und Erholung enthalten ist und nochmals 15% der

Gesamtfläche Berlins für Verkehr genutzt werden, wird der dominierende Einfluss der für Wohnzwecke genutzten Flächenanteile deutlich.

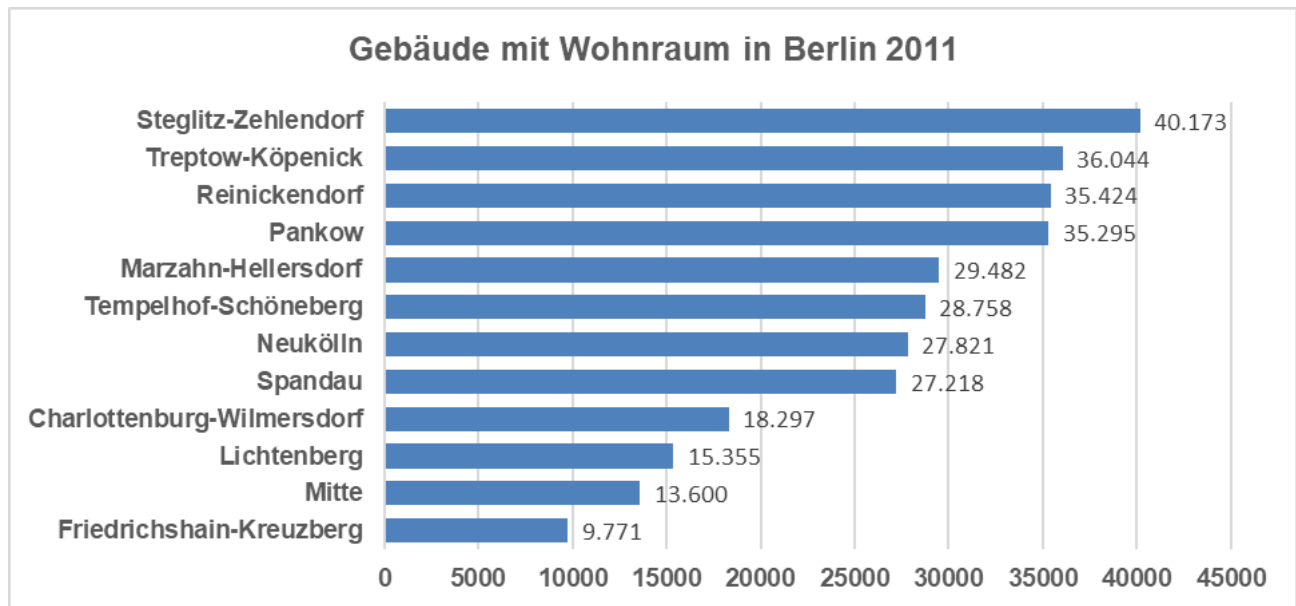
Bezirk	Insgesamt	Wohnfläche	Gewerbe, Industrie	Sonstiges
Mitte	39,47	7,70	2,16	29,61
Friedrichshain-Kreuzberg	20,41	4,56	0,79	15,06
Pankow	103,07	22,14	3,06	77,87
Charlottenburg-Wilmersdorf	64,72	13,24	1,09	50,39
Spandau	91,87	19,78	5,77	66,32
Steglitz-Zehlendorf	102,56	29,13	1,50	71,93
Tempelhof-Schöneberg	53,03	17,29	5,22	30,52
Neukölln	44,93	17,87	2,37	24,69
Treptow-Köpenick	168,42	25,29	3,74	139,39
Marzahn-Hellersdorf	61,78	22,11	2,36	37,31
Lichtenberg	52,12	10,14	3,07	38,91
Reinickendorf	89,31	24,65	3,37	61,29
Berlin	891,69	213,90	34,50	643,29

**Tabelle 5:** Flächennutzung der Berliner Bezirke im Jahr 2014 (Angaben in km<sup>2</sup>) [24]

Aus der überwiegenden Flächennutzung für Wohnzwecke ist ableitbar, dass Gebäude mit Wohnnutzung, also reine Wohngebäude oder Gebäude, die neben anderen Nutzungen auch Wohnungen enthalten, den Gebäudebestand in Berlin dominieren.

In der Statistik des Zensus vom 9. Mai 2011 wird nach „Gebäude mit Wohnraum“ und „Wohngebäude“ unterschieden. Die Wohngebäude stellen eine Teilmenge der Gebäude mit Wohnraum dar. Wohngebäude dienen ausschließlich Wohnzwecken, während Gebäude mit Wohnraum auch andere Nutzungen, z.B. Gewerbe, enthalten. Bei der weiteren Auswertung der Brände mit Brandopfern wird der höhere Wert für „Gebäude mit Wohnraum“ verwendet. Im Jahr 2011 besaß Berlin einen Bestand von 317.238 Gebäuden, die Wohnraum enthielten. Abbildung 7 stellt die Verteilung der Gebäude auf die Bezirke vor. Der Bezirk Steglitz-Zehlendorf wies in diesem Jahr mit 40.173 die höchste Anzahl von Gebäuden mit Wohnraum

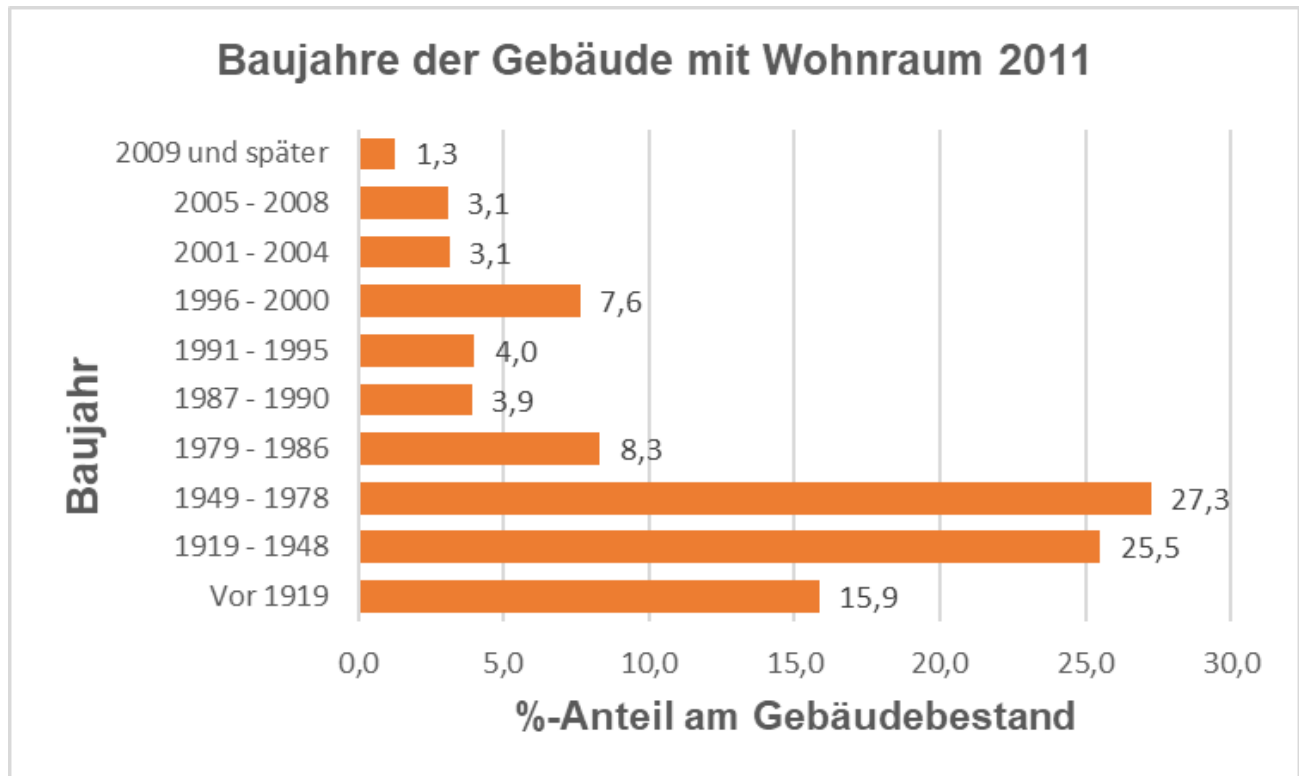
auf, die geringste Anzahl von Gebäuden mit Wohnraum wies der Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg mit 9.771 auf.



**Abbildung 7:** Gebäude mit Wohnraum in Berlin (2011) [25]

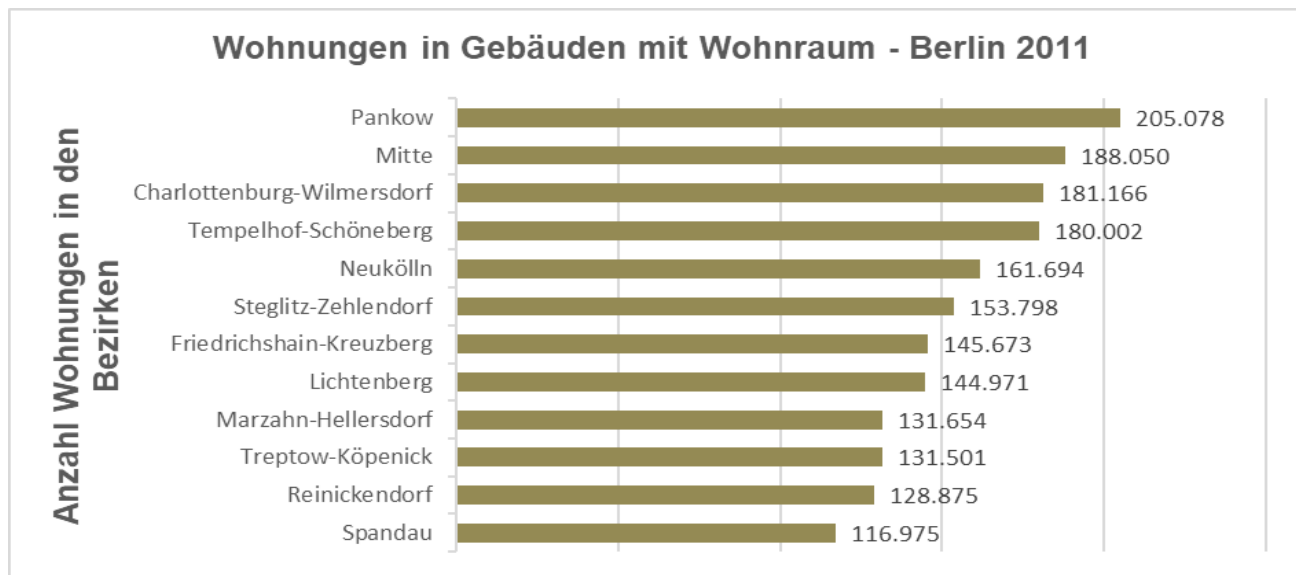
### 1.4.3 Wohnungsbestand in Berlin und Nutzung

Trotz erheblicher Kriegszerstörungen und damit irreversiblen Gebäudeverlusten existiert in Berlin noch eine Vielzahl von Wohngebäuden und Gebäuden mit Wohnraum, deren Entstehung bis in das 19. Jahrhundert zurückreicht. Im Jahr 2011 standen 317.238 Gebäude mit Wohnraum in Berlin. Trotz der erheblichen Zerstörungen während des 2. Weltkriegs stammten noch über 15% der Gebäude mit Wohnraum aus der Zeit bis kurz nach dem Ende des 1. Weltkriegs.



**Abbildung 8:** Verteilung der Wohngebäude in Berlin nach Baujahren (2011) [25]

Der höchste Anteil der Gebäude mit Wohnraum stammt aus der Zeit von 1949 bis 1978. In der folgenden Zeit von 1979 bis einschließlich 2011 wurden insgesamt weitere ca. 31% der Gebäude mit Wohnraum gebaut. Im Jahr 2011 verteilten sich die in diesem Jahr erfassten 1.869.437 Wohnungen Berlins folgendermaßen auf die 12 Bezirke. Die geringste Anzahl von Wohnungen mit 116.975 befand sich im Bezirk Spandau an der westlichen Stadtgrenze. Die höchste Anzahl von 205.078 Wohnungen befand sich im Bezirk Pankow im Nordosten Berlins. Durchschnittlich verfügte jeder Bezirk über 155.786 Wohnungen.



**Abbildung 9:** Bestand an Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum nach Bezirken (2011)  
[25]

Der Wohnungsbestand wies ein breites Spektrum auf, was die Größe und Ausstattung der Wohnungen betrifft. Neben kleinen und mittelgroßen Sozialwohnungen existierten auch repräsentative Wohnungen mit großen Wohnflächen. Die Wohnfläche der Wohnungen wurden in 20m<sup>2</sup>-Intervallen von unter 40m<sup>2</sup> bis 200 und mehr m<sup>2</sup> erfasst.

Abbildung 10 zeigt, dass die weit überwiegende Zahl der Wohnungen eine Wohnfläche zwischen 40m<sup>2</sup> und 99m<sup>2</sup> besaß. Diese Wohnungen machten ca. 75% des gesamten Wohnungsbestandes aus. Unter Einbeziehung der kleinsten Wohnungen mit einer Wohnfläche von unter 40m<sup>2</sup> ergab sich sogar ein Wert von 85%.

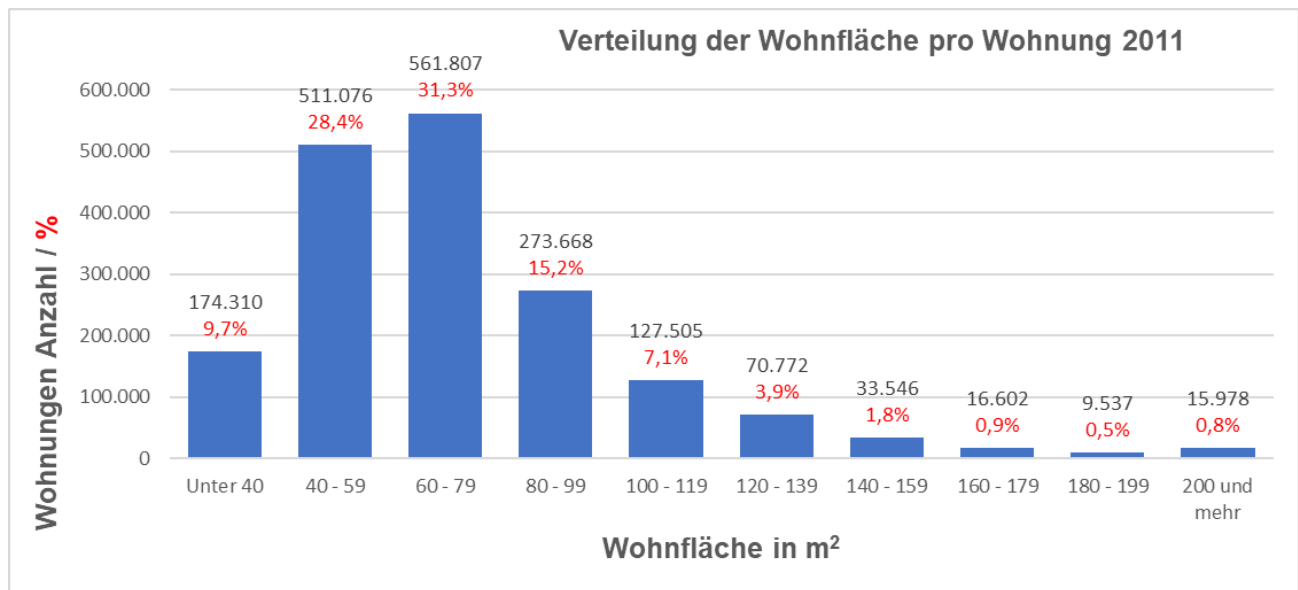


Abbildung 10: Prozentuale Verteilung der Wohnfläche pro Wohnung nach m² (2011) [25]

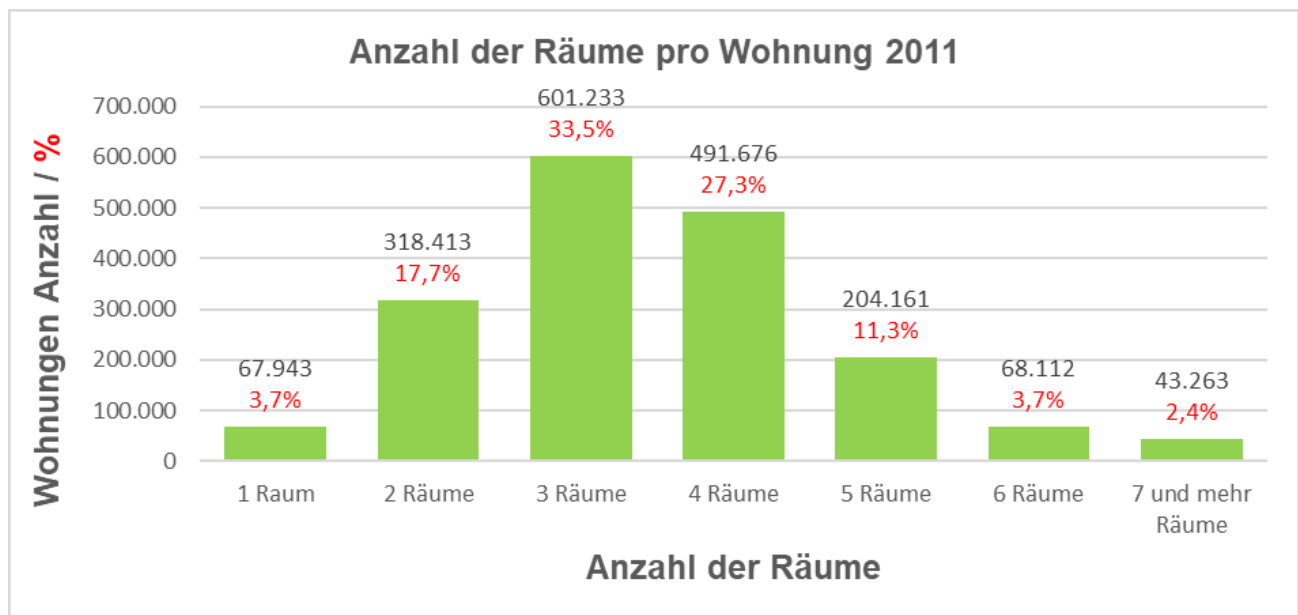


Abbildung 11: Zahl der Räume pro Wohnung in Berlin (2011) [25]

Die überwiegende Zahl der Wohnungen besaß zwischen zwei und vier Wohnräumen. Zusammen machten diese Wohnungen fast 79% des Wohnungsbestandes aus.

Über den gesamten Zeitraum von 1997 bis 2015 wiesen die Wohnungen eine durchschnittliche Wohnfläche von 70,7m² auf. Die durchschnittliche Wohnfläche je



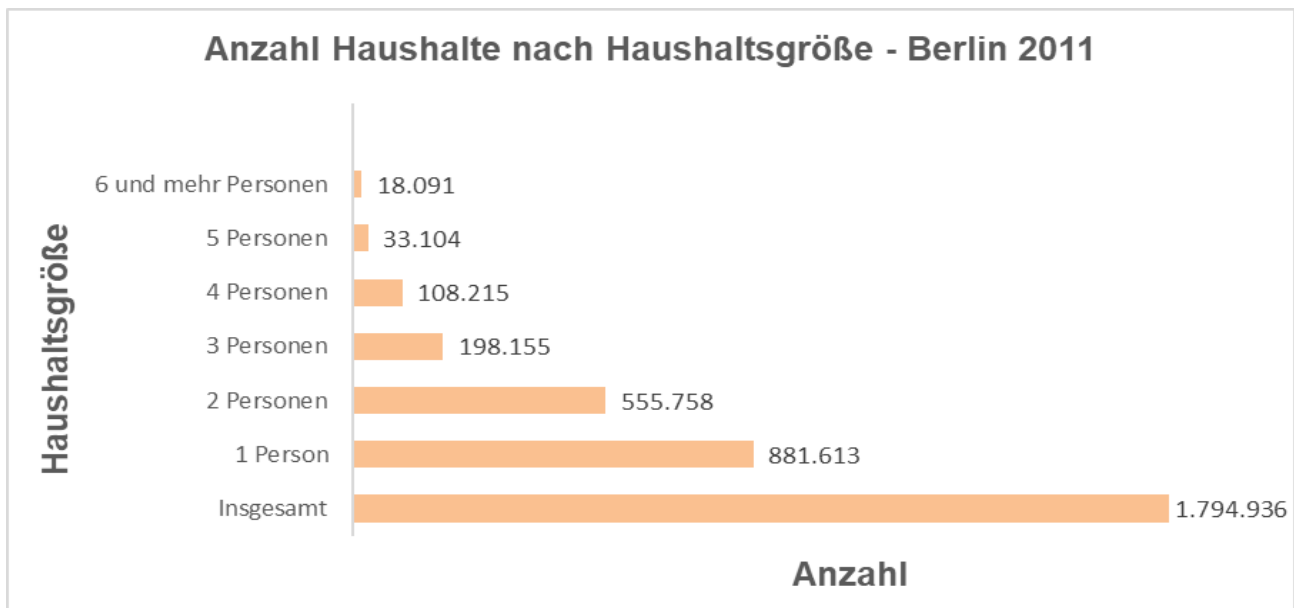
Einwohner wies im Zeitraum von 1997 bis 2015 einen Minimalwert von 36,7m<sup>2</sup> und einen Maximalwert von 40,9m<sup>2</sup> auf. Über den gesamten Zeitraum ergab sich eine durchschnittliche Wohnfläche von 38,8m<sup>2</sup> je Einwohner Berlins [25].

### Nutzung des Wohnungsbestands nach Haushaltstyp

Statistisch wurden 5 Typen von Haushalten unterschieden, die den Berliner Wohnungsbestand nutzen [25]:

- Einpersonenhaushalte
- Paare ohne Kinder
- Paare mit Kindern
- Alleinerziehende Elternteile
- Mehrpersonenhaushalte ohne Kernfamilie

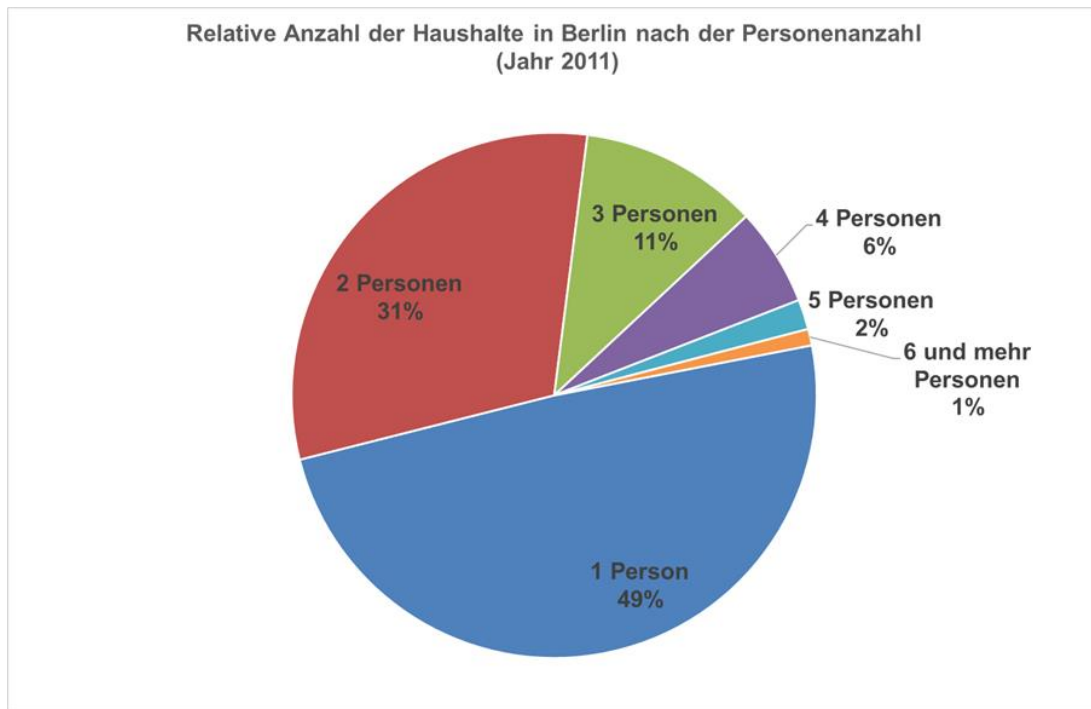
Noch detaillierter als der Haushaltstyp war die Betrachtung der Anzahl der in einer Wohnung lebenden Personen.



**Abbildung 12:** Anzahl der Berliner Haushalte nach Haushaltsgröße (2011) [25]

Berlin wies die Besonderheit auf, dass es sich bei über 49% der Haushalte um Einpersonenhaushalte handelte. Der zweithäufigste Haushaltstyp mit 31% waren Paare

ohne Kinder, also Zweipersonenhaushalte. Somit lebten in nur 20% der Berliner Haushalte mehr als 2 Personen.



**Abbildung 13:** Relative Anzahl der Haushalte nach Personenanzahl (2011) [25]

Die 1-Personen-Haushalte waren nicht gleichmäßig über das Stadtgebiet verteilt. Es gab eine Häufung dieses Haushaltstyps in den Bezirken Mitte und Charlottenburg-Wilmersdorf mit einem Anteil von ca. 55%. Neben diesen zwei besonders stark auffallenden Bezirken war eine Nord-Süd-Achse erkennbar, in der die Bezirke Pankow, Friedrichshain-Kreuzberg und Tempelhof-Schöneberg ebenfalls einen fast gleich hohen Anteil aufwiesen.

### 1.5 Ziel der Arbeit

Diese Arbeit soll am Beispiel von 5.471 Bränden in den Jahren 1997-2015 zeigen, zu welchen Zeitpunkten oder in welchen Zeitintervallen es zu Bränden mit Brandopfern in Berlin kommt.

Weiterhin soll gezeigt werden, wie die örtliche Verteilung von Bränden im Berliner Stadtgebiet ist. Abschließend soll ermittelt werden, in welchen Objekten es zu Bränden mit Brandopfern kommt.

Eine Stichprobe von 89 Brandtoten aus dem Untersuchungszeitraum soll im Hinblick auf gemeinsame Merkmale der Todesumstände untersucht werden.

Erkenntnisse können gegebenenfalls Ansatzpunkte für die Vermeidung von Bränden und die Reduzierung von Brandopfern liefern und eine gezielte Ansprache von Zielgruppen der Bevölkerung ermöglichen.

Folgende Forschungsfragen werden gestellt und in der Arbeit beantwortet:

- **Frage 1**

Gibt es Zusammenhänge zwischen den Zeitpunkten oder Zeiträumen, in denen es zu Bränden mit Brandopfern kommt und bestimmten Aufenthaltsorten der Brandopfer?  
(Ergebnisse Unterkapitel 3.3)

- **Frage 2**

Existieren bestimmte städtische Bereiche, die besondere örtliche Häufungen von Bränden aufweisen und in denen es mehr Brandopfer gibt?  
(Ergebnisse Unterkapitel 3.4, 3.5)

- **Frage 3**

In welchen Objekten ereignen sich Brände mit Brandopfern?  
(Ergebnisse Unterkapitel 3.6, 3.7)

- **Frage 4**

Welche Merkmale weisen Brandtote auf und unter welchen Umständen sterben sie?  
(Ergebnisse Unterkapitel 3.8)

- **Frage 5**

Können aus der Verteilung der Brände Maßnahmen zur Reduzierung von Bränden und Brandopfern abgeleitet werden?  
(Ergebnisse Absätze 4.2.1, 4.6.4, 4.8.3; Unterkapitel 4.10)

- **Frage 6**

Welche Möglichkeiten bestehen, in den hauptsächlichen Brandobjekten und betroffenen Bereichen Berlins eine Reduzierung der Brände und Brandopfer zu erreichen? (Ergebnisse Unterkapitel 4.13)

## 2 Material und Methodik

### 2.1 Korrelation zwischen den Grunddaten

Pro Jahr ereignet sich bei einer bestimmten Anzahl von Einwohnern eine bestimmte Anzahl von Bränden in Berlin, die zu einer bestimmten Anzahl von Brandopfern führt.

- Anzahl der Einwohner (Bevölkerung in den Bezirken und Ortsteilen)
- Anzahl der Brände (5.471 Brände 1997 bis 2015)
- Anzahl der Brandopfer (18.117 Brandopfer 1997 bis 2015)

Unter der Annahme einer linearen Abhängigkeit der Parameter wurde mit den drei bivariablen Regressionsgleichungen

Regressionsgleichung		
	Einflussgröße	Zielgröße
1	Einwohneranzahl	Anzahl der Brände
2	Einwohneranzahl	Anzahl der Brandopfer
3	Anzahl der Brände	Anzahl der Brandopfer

eine lineare Regressionsanalyse durchgeführt. Da die absoluten Werte eines Jahres relativ gering waren (beispielsweise Brandopfer der Opferkategorie „Leblose Personen“), wurden die Jahre 2000 bis 2014 gemeinsam betrachtet und die Mittelwerte untersucht.

### 2.2 Feuerwehrdatenbank

Die Berliner Feuerwehr steht mit ihren Einsätzen häufig im Fokus der Öffentlichkeit und wird mit einer Vielzahl von Anfragen und Kontaktersuchen konfrontiert. Für die nach dem Pressegesetz [26] verpflichtende Information von Vertretern der Presse und anderer Medien

und für die Präsenz in den Social Media unterhält die Berliner Feuerwehr einen Bereich *Presse und Öffentlichkeitsarbeit*. Von besonderem Interesse für die Öffentlichkeit sind Brände, bei denen Menschen in Sicherheit gebracht werden mussten, verletzt oder sogar getötet wurden. Der Begriff *Brand* ist bundesweit einheitlich für das Feuerwehrwesen in einer DIN-Norm definiert.

*„Brand*

*(unkontrollierte) selbständige Verbrennung, die nicht absichtlich in Gang gesetzt worden ist, um nützliche Effekte zu bewirken, und die in Bezug auf die Dauer und Ausdehnung nicht begrenzt ist“ [27]*

## **Datengrundlage und Datenqualität**

Um in derartigen Fällen schnell und umfassend auskunftsfähig zu sein, wurden in den Jahren von 1997 bis 2015 von der Pressestelle der Berliner Feuerwehr Daten über die Brände gesondert erfasst, bei denen Personen durch das Brandgeschehen betroffen waren.

### **Datenauswahl**

Entsprechend der Unterscheidung in den Leitlinien des RKI und DESTATIS [94], handelt es sich um Routinedaten aus einer amtlichen Statistik der Berliner Feuerwehr. Es wurden Einsatzdaten aus dem Leitstellensystem (IGNIS) der Berliner Feuerwehr und Informationen von den Einsatzstellen in einer Datei zusammengestellt, so dass in verdichteter Form Informationen verfügbar waren. Es handelt sich um Routinedaten, die automatisch von IGNIS erfasst wurden und um verbale Lagemeldungen der Einsatzleiter, die nach einem vorgegebenen Muster von der Einsatzstelle abgegeben wurden.

### **Genauigkeit**

Verfügbar sind Daten über Brände, die sich zwischen dem 01.01.1997 und dem 29.08.2015 in Berlin ereignet haben. Die Datenerfassung wurde detailliert und einheitlich geführt und ist bis auf den Zeitraum August und September 2004 lückenlos. Wegen der Abweichung in 2004 und der nicht vollständigen Erfassung des Jahres 2015 werden beide Jahre in den entsprechenden Abbildungen besonders hervorgehoben und teilweise nicht in die Auswertungen einbezogen.

Bis auf wenige Ausnahmen waren die Einsatzstellen und Brandopfer zeitlich und örtlich vollständig erfasst.

### **Fallzahlen**

Die in der Datei erfassten 5.471 Brände mit Brandopfern stellen eine Teilmenge der amtlichen Statistik des Landes Berlin bzw. der Jahresberichte der Berliner Feuerwehr dar. Somit sind die Jahreswerte aus den Jahresberichten der Berliner Feuerwehr nicht mit den Jahreswerten der Stichprobe identisch. Es wurden absolute Fallzahlen erhoben.

Bei der Auswertung werden sowohl absolute, als auch relative Fallzahlen als Prozentwerte oder als Anzahl der Fälle in Bezug auf 100.000 Einwohner angegeben.

### **Berechnung der Standardabweichungen und der Konfidenzintervalle**

Die 5.471 Brände des Untersuchungszeitraumes stellen die Grundgesamtheit der Brände dar. Die 18.117 Brandopfer sind die Grundgesamtheit der Brandopfer.

Wenn alle Elemente der Grundgesamtheit von Bränden oder Brandopfern in die Berechnungen einbezogen wurden, erfolgte die Berechnung der Standardabweichung mittels (Excel STABW.N), in Fällen, in denen nicht alle Elemente berücksichtigt wurden, mit (Excel STABW.S). Die Konfidenzintervalle wurden mithilfe eines Online-Rechners [95] berechnet.

Nach 2015 wurde das Informationsmanagement in der Pressestelle der Berliner Feuerwehr verändert, die Datei verlor ihre Funktion und geriet in Vergessenheit. Erst mehrere Jahre danach wurde diese Datei zufällig wiedergefunden und -losgelöst von der ursprünglichen Intension der Datenerfassung- entpuppte sich unter einem Perspektivwechsel als eine wertvolle Quelle für wissenschaftliche Auswertungen.

#### **2.2.1 Brandopfer**

Bemerkenswert sind die jeweiligen Angaben zu der Anzahl der durch den einzelnen Brand betroffenen Personen. Bei diesen Angaben werden die betroffenen Personen nach drei Gruppen unterschieden.

Allen 5.471 Bränden gemeinsam ist die Eigenschaft, dass durch das Brandgeschehen mindestens ein Mensch betroffen war und zum „Brandopfer“ wurde.

Für die Datenauswertung werden folgende Kategorien von Brandopfern untersucht, die während der Brandeinsätze der Feuerwehr registriert wurden:

- **„In Sicherheit gebrachte Personen“** wurden von der Feuerwehr aus dem Brandobjekt in Sicherheit gebracht oder haben sich selbständig gerettet, und zwar ohne Brandverletzungen/Rauchgasvergiftungen.
- **„Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“** wurden von der Feuerwehr verletzt gerettet oder haben sich verletzt selbst gerettet.
- **„Leblose Personen“** wurden von der Feuerwehr während oder nach der Brandbekämpfung im Brandobjekt gefunden [12].

(Der Begriff „Leblose Person“ wird von der Feuerwehr verwendet, da der Tod der Brandopfer zu diesem Zeitpunkt nicht durch eine ärztliche Leichenschau festgestellt wurde.)

Im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung werden die Brandopfer der Jahre 1997 bis 2015 unter den Gesichtspunkten der

1. zeitlichen Verteilung
2. örtlichen Verteilung untersucht.

### 2.2.2 Zeitliche Angaben

Zu allen Bränden ist das Datum und eine Zeitangabe in der Feuerwehrdatenbank enthalten. Im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung, werden die 5.471 Brände der Jahre 1997 bis 2015 unter den folgenden Gesichtspunkten untersucht:

- Zu welcher Zeit ereignen sich Brände?
- Sind spezifische zeitliche Verteilungsmuster erkennbar?

Die zeitliche Auswertung erfolgte nach den Zeitintervallen Jahr, Monat, Wochentag, Stunde und Stundencluster.

### 2.2.3 Örtliche Angaben

#### **Raumbezug**

Für die statistische Auswertung und die grafische Darstellung der Brände und Brandopfer wird ein räumliches Bezugssystem benötigt, das neben einer geeigneten Flächengröße auch ein regionales Wiedererkennungspotenzial besitzt.

Das Regionale Bezugssystem (RBS) der Stadt Berlin beschreibt eine große Anzahl von Raumbezügen [35] [36].

#### **Bezugsraum**

- Bezirk (12)
- Ortsteil (96)
- Postleitzahlbereiche (244 gebietsbezogene) [37]
- Ost/West

#### **Raumbezugssystem Lebensweltlich orientierte Räume (LOR)**

- LOR - Prognoseräume
- LOR – Bezirksregionen (138)
- LOR - Planungsräume

#### **Raumbezugssystem Statistische Gebiete / Verkehrszellen**

- Statistisches Gebiet (15779)
- Verkehrszelle (386)
- Teilverkehrszelle

Daneben existieren Wahlgebiete, Verwaltungsräume und diverse Fördergebiete.

Die meisten Raumbezüge sind für eine lebenspraktische geografische Zuordnung im Stadtgebiet zu abstrakt und auch den Bewohnern Berlins unbekannt.

Unter Berücksichtigung eines Raumbezugs mit ausreichend großen Teilflächen und eines auf historischen Entwicklungen und Namen basierenden Wiedererkennungseffektes mit konkreten örtlichen Assoziationen, wurden die Raumbezüge Bezirk und Ortsteil für die Auswertungen gewählt.

Da in den Raumbezugssystemen der 12 Bezirke und der 96 Ortsteile jeweils flächenmäßig und bezüglich der Einwohneranzahl unterschiedliche Stadtflächen betrachtet wurden, waren Vergleiche nur bedingt möglich und mussten mit normierten Werten (z.B. Brände pro Einwohner) ergänzt werden.



Seit der am 01.01.2001 in Kraft getretenen Bezirksreform besteht Berlin aus 12 Bezirken, die teilweise aus bis zu 3 „alten“ Bezirken zusammgelegt wurden [37].

Für diese 12 Bezirke und die 96 Ortsteile lagen Angaben zur Anzahl der Einwohner vor. Da die räumliche Zuordnung für die Jahre vor 2000 davon abweichend war, wurden bei den örtlichen Auswertungen die Jahre vor 2000 nicht berücksichtigt.

Zu fast allen Bränden war die Angabe des Bezirkes, der Straße und der Hausnummer enthalten.

Im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung wurden die 5.471 Brände mit Brandopfern der Jahre 1997 bis 2015 unter den folgenden Gesichtspunkten untersucht:

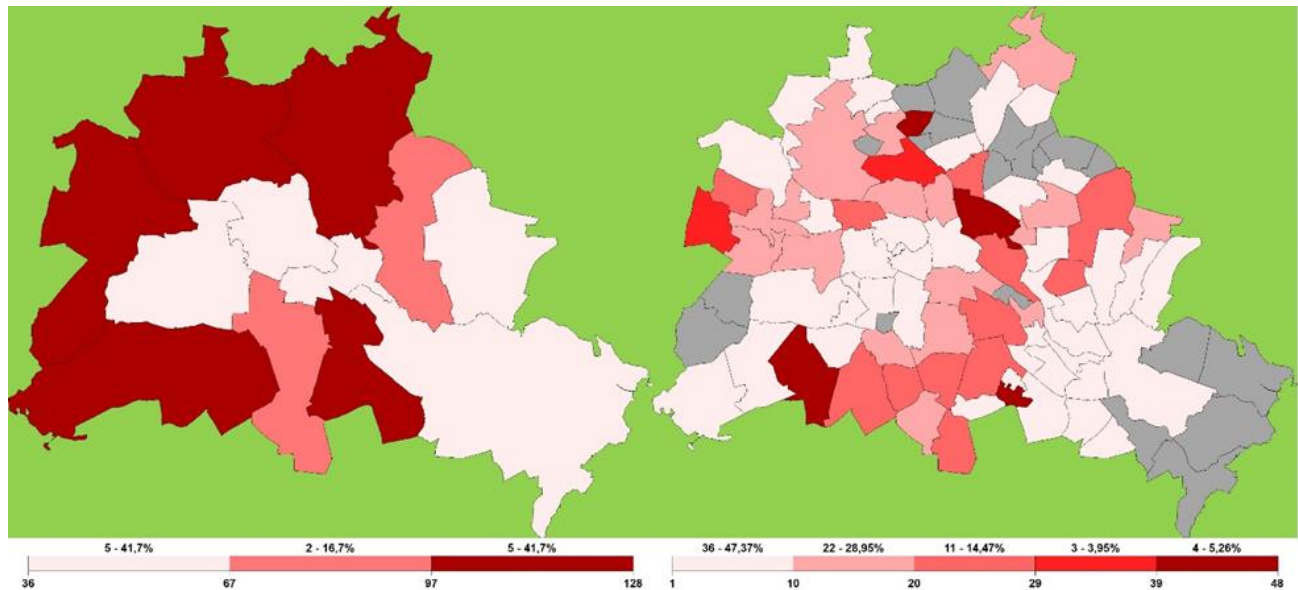
- Wie verteilten sich diese Brände über das Stadtgebiet?
- Sind örtliche Verteilungsmuster für Raumbezüge erkennbar?

Die örtliche Auswertung erfolgte nach Bezirken und Ortsteilen.

### **Grafische Darstellung der örtlichen Verteilung in den Raumbezügen Bezirke und Ortsteile**

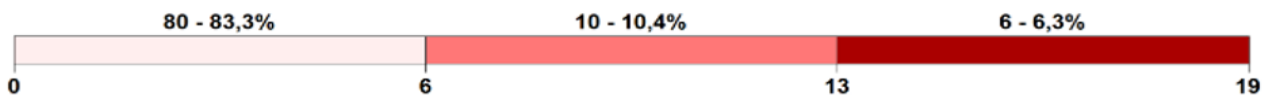
Die grafische Darstellung der örtlichen Verteilung in den Raumbezügen Bezirke und Ortsteile erfolgte mit der Software *CTIF-Statistics-Module* des *Center of Fire Statistics of CTIF*.

Die Abbildungen sind mit einer Legende unterlegt, die im Intervall des jeweils minimalen und maximalen Wertes je Berichtsjahr, die Zuordnung der Werte in ein unteres, mittleres und oberes Drittel vornimmt. Die Systematik der Darstellung ist für die Bezirke und Ortsteile analog.



**Abbildung 14:** Beispiele für die Darstellung der Raumzüge Bezirk und Ortsteil

### Beispiel für örtliche Verteilung auf die Ortsteile



**Angabe oberhalb des Balkens:** Anzahl der Ortsteile (absolut und relativ)

**Minimalwert:** 0      **Maximalwert:** 19

Unteres Drittel: 0 bis 6 Brände

Mittleres Drittel: > 6 bis 13

Oberes Drittel: > 13 bis 19

In den Umrissen der Bezirke und Ortsteile ist der jeweilige Wert teilweise angegeben.

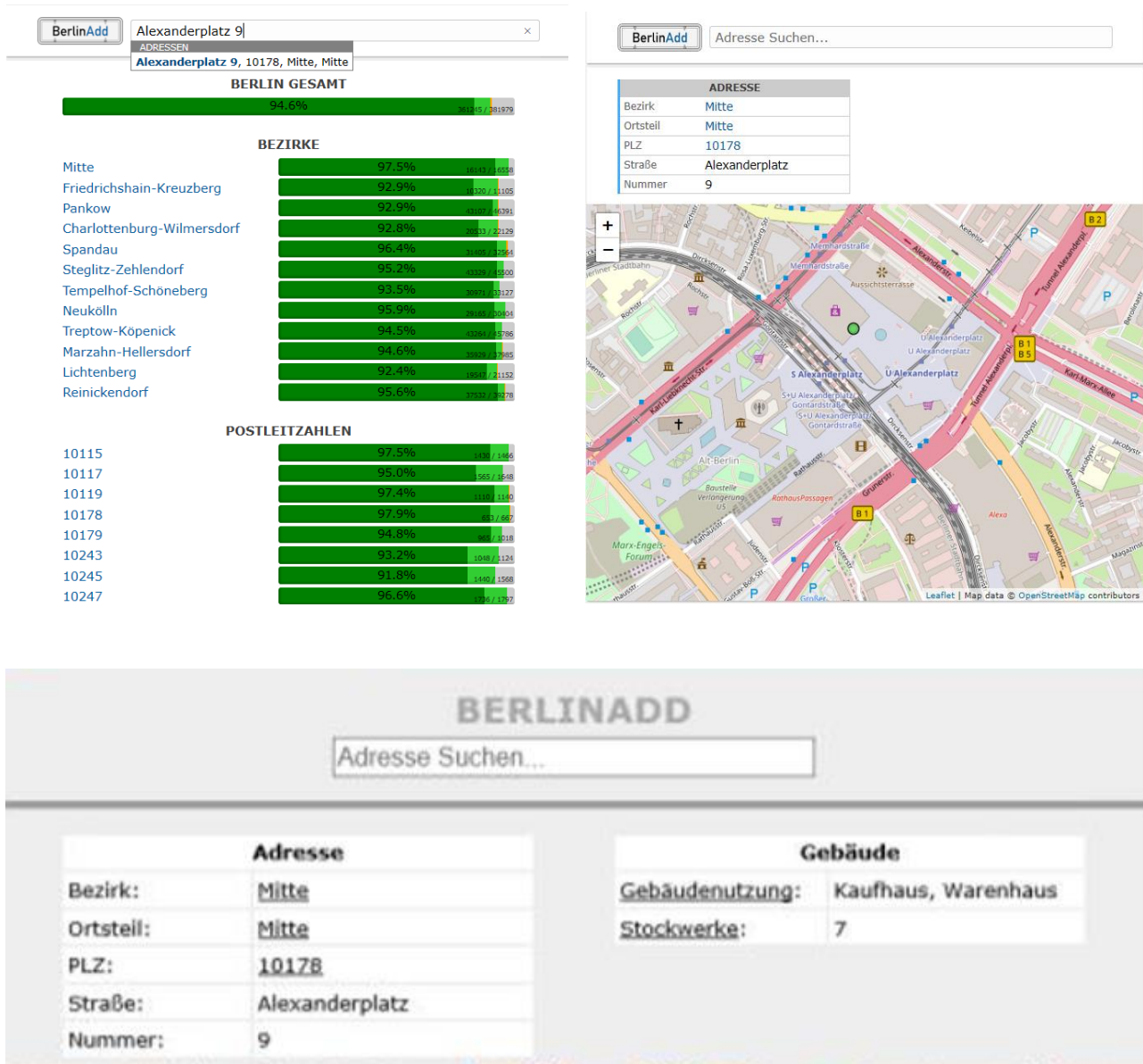
Durch das individuelle Brandgeschehen des einzelnen Jahres, mit unterschiedlichen Anzahlen der Brände und Brandopfer, verändert sich das Intervall zwischen Minimal- und Maximalwert der Skala.

## 2.2.4 Brandobjekte

Die Zuordnung der Brände mit Brandopfern zu einem Gebäude einer bestimmten Objektgruppe erfolgte über eine Datenbank, die den Gebäudebestand Berlins

adressengenau beschreibt. Da diese Datenbank in der Immobilienwirtschaft Berlins genutzt wird, hat sie einen hohen Grad an Aktualität. Das Auffinden einer konkreten Adresse kann über die Postleitzahl, den Bezirk oder den Straßennamen erfolgen.

Durch die Kombination der Einsatzdaten der Berliner Feuerwehr mit Informationen aus dieser weiteren Datenbank ist es möglich, auch die Brandobjekte (z.B. Gebäude) näher zu charakterisieren.



**Abbildung 15:** Ergänzung der Feuerwehrrdaten mit OpenStreetMap und Geoportal Daten [28]

Die frei zugängliche Website <http://berlinadd.morbz.de> [28] enthält den Adressenbestand der Geodaten in OpenStreetMap und Geoportal Berlin / Hauskoordinaten. Die hausnummerngenaue Adresse des Brandortes ermöglicht die Zuordnung der Art des durch einen Brand betroffenen Gebäudes, die Nutzung des Gebäudes und die Anzahl der Geschosse.

Es ist daher bei einem vollständigen und korrekten Datensatz möglich für Brände mit Brandopfern die Gebäudenutzung zu ermitteln und eine Zuordnung des Brandobjektes zu einer Objektgruppe vorzunehmen.

### 2.2.5 Objektgruppen

Aus der Kombination der Angaben in der Feuerwehrdatei und den Gebäudenutzungen war eine Untersuchung der Brandobjekte möglich.

Im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung wurden die 5.471 Brände der Jahre 1997 bis 2015 unter den folgenden Gesichtspunkten untersucht:

1. In welchen Brandobjekten (Gebäude) ereigneten sich Brände, bei denen Personen betroffen waren?
2. Können diese Brandobjekte Objektgruppen zugeordnet werden?

Die von Bränden betroffenen Gebäude wurden Objektgruppen zugeordnet und die 5 am häufigsten betroffenen Objektgruppen detailliert ausgewertet.

Im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung wurde ermittelt:

- Wie verteilten sich die Brände und die Brandopfer auf die am häufigsten betroffenen Objektgruppen?

### 2.2.6 Anzahl der Geschosse der betroffenen Gebäude

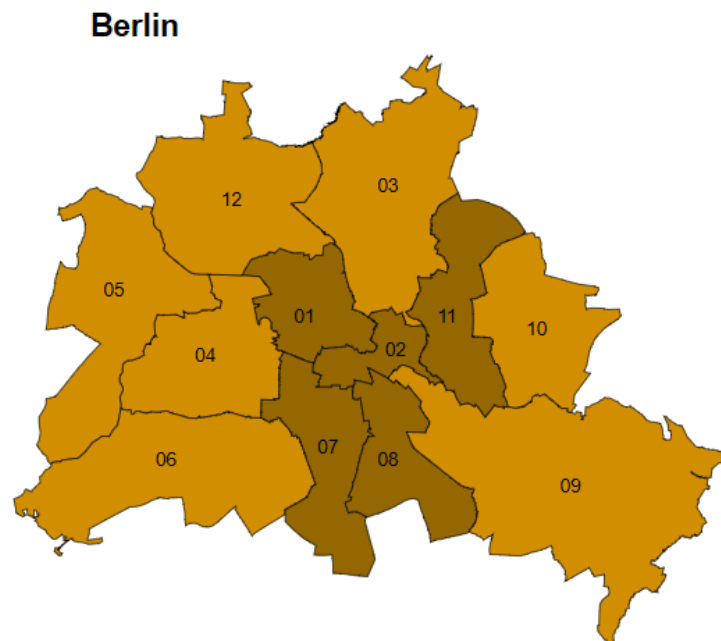
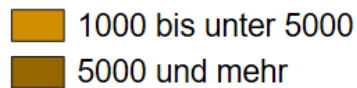
Ein weiteres Untersuchungskriterium zu den betroffenen Brandobjekten war die Verteilung der Brände mit Brandopfern nach der Geschoßanzahl der Brandobjekte.

Die 5.471 Brände der Jahre 1997 bis 2015 wurden unter dem Gesichtspunkt untersucht:

- Wie viele Geschosse wiesen die von Bränden betroffenen Brandobjekte auf?

## 2.2.7 Normierung der Anzahl der Brände und Brandopfer bezogen auf die Einwohner

Die 12 Berliner Bezirke besitzen unterschiedliche Flächen und weisen insbesondere große Unterschiede bei der Bevölkerungsdichte auf. Die höchste Bevölkerungsdichte im Jahr 2018 wies der Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg mit 13.618 Einwohner/km<sup>2</sup>, die niedrigste Bevölkerungsdichte wies der Bezirk Treptow-Köpenick mit 1.611 Einwohner/km<sup>2</sup> auf. Friedrichshain-Kreuzberg wies somit eine mehr als achtfach höhere Bevölkerungsdichte auf.



**Abbildung 16:** Unterschiedliche Bevölkerungsdichte (Einwohner/km<sup>2</sup>) in den 12 Bezirken [74]

Bevölkerung <sup>1</sup> am 31.12.2018	Insgesamt	Veränderung zum Vorjahr	Bevölkerungsdichte
	Anzahl	%	Einwohner/km <sup>2</sup>
	<b>Berlin<sup>2</sup></b>		
01 Mitte	373 096	1,1	9 469
02 Friedrichshain-Kreuzberg	277 809	1,2	13 618
03 Pankow	401 951	1,6	3 894
04 Charlottenburg-Wilmersdorf	316 360	- 0,1	4 890
05 Spandau	237 580	0,1	2 586
06 Steglitz-Zehlendorf	292 767	0,1	2 855
07 Tempelhof-Schöneberg	341 251	0,2	6 433
08 Neukölln	318 057	- 0,6	7 079
09 Treptow-Köpenick	270 197	3,2	1 611
10 Marzahn-Hellersdorf	268 733	2,3	4 347
11 Lichtenberg	288 414	1,6	5 534
12 Reinickendorf	258 611	- 0,1	2 895
<b>Berlin</b>	<b>3 644 826</b>	<b>0,9</b>	<b>4 090</b>

1 endgültige Bevölkerungsfortschreibung am 31.12.

2 Ergebnisse für Bezirke geschätzt

**Tabelle 6:** Bevölkerungsdichte Berlin [74]

Eine Auswertung der absoluten Anzahl der Brände und der Brandopfer, unabhängig von der Bevölkerungsdichte, ermöglichte keine abschließende Bewertung der Brandsituation in den Raumbezügen Bezirk und Ortsteil.

Für die Auswertung der örtlichen Verteilung der Brände mit Brandopfern und der Anzahl der Brandopfer, erfolgte für die betreffenden Jahre eine Normierung nach dem CTIF-Standard auf je 100.000 Einwohner des jeweiligen Raumbezugs Bezirk oder Ortsteil.

### 2.3 Stichprobe Brandtote

Die Datenbank der Berliner Feuerwehr beinhaltet keine personenbezogenen Angaben zu den Brandopfern. Ersatzweise wurde für den Berichtszeitraum von 1997 bis 2015 im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung eine Stichprobe von 89 Brandtoten untersucht, die im Institut für Rechtsmedizin der Charité – Universitätsmedizin Berlin obduziert worden waren.

Der rechtsmedizinische Dienst im Land Berlin wird durch zwei Institute unter gemeinsamer Leitung wahrgenommen, dem Landesinstitut für gerichtliche und soziale Medizin Berlin (LI GerMed) und dem Institut für Rechtsmedizin der Charité – Universitätsmedizin Berlin (IfR Charité). Die Stichprobe der Brandtoten ist somit einer Teilmenge der in Berlin durchgeführten Sektionen entnommen, da Sektionen von Brandtoten ebenfalls vom Landesinstitut für gerichtliche und soziale Medizin durchgeführt werden.

Diese Stichprobe wurde aus 229 erfassten Verbrennungstodesfälle des Zeitintervalls vom 01.01.2005 bis 01.01.2015 ausgewählt, da die Fälle durch die Beschreibung des Ereignisses, der Auffindesituation und der Todesumstände als Brandtote aufgrund eines Brandes identifiziert werden konnten.

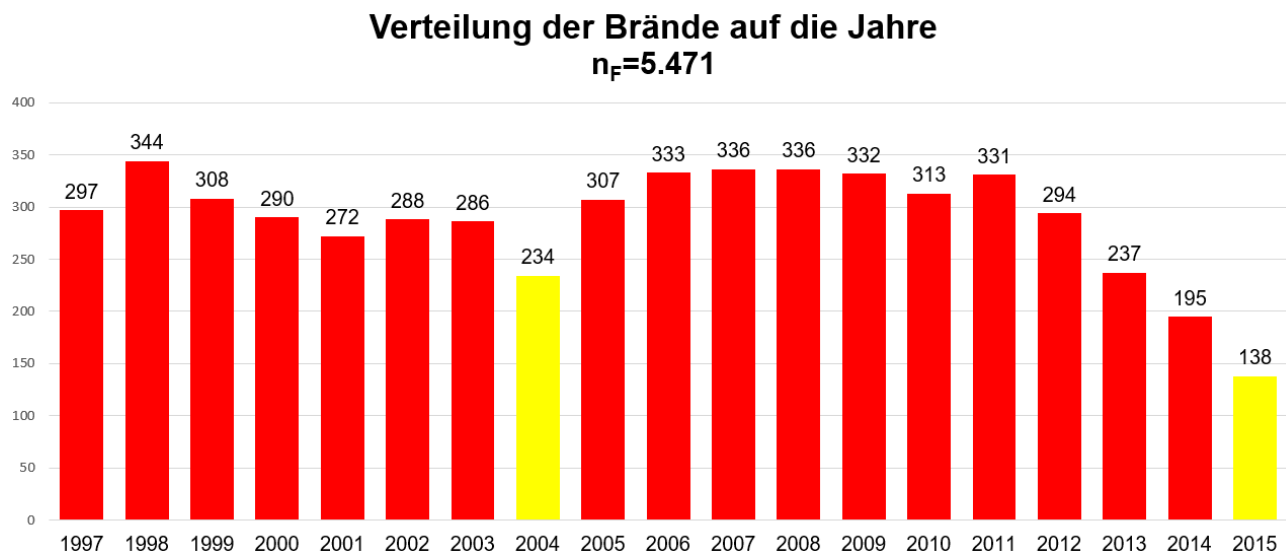
Die Stichprobe der 89 Brandtoten wurde nach den folgenden Merkmalen untersucht:

- Geschlecht
- Alter
- zeitliche Angaben
- Art des Brandes
- Auffindeort
- Todesursache

### 3 Ergebnisse

Im Untersuchungszeitraum ereigneten sich 5.471 Brände, bei denen Menschen betroffen waren.

Die Verteilung der Brände auf die Jahre, Monate, Wochentage und Stunden des Tages stellte sich folgendermaßen dar:



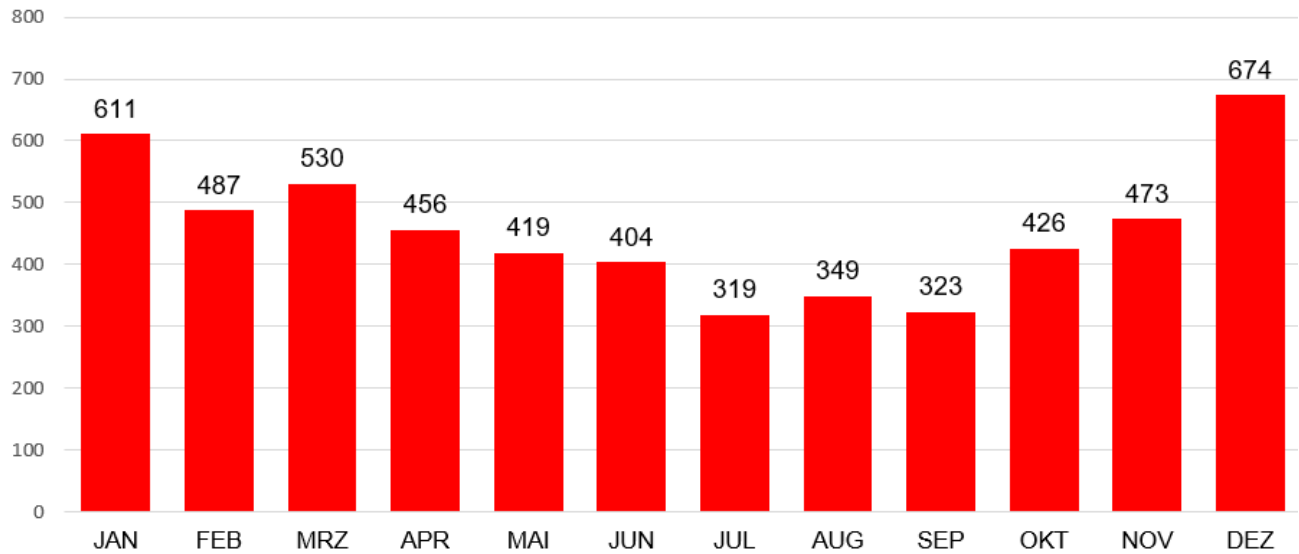
**Abbildung 17:** Verteilung der Brände auf die Jahre (1997-2015)

\*Die gelb gekennzeichneten Jahre 2004 und 2015 wurden nicht vollständig erfasst und sind nicht berücksichtigt worden.

Mittelwert*	299,9
Standardabweichung* S	38,8
Konfidenzintervall (95%-KI)*	279,0 - 318,9



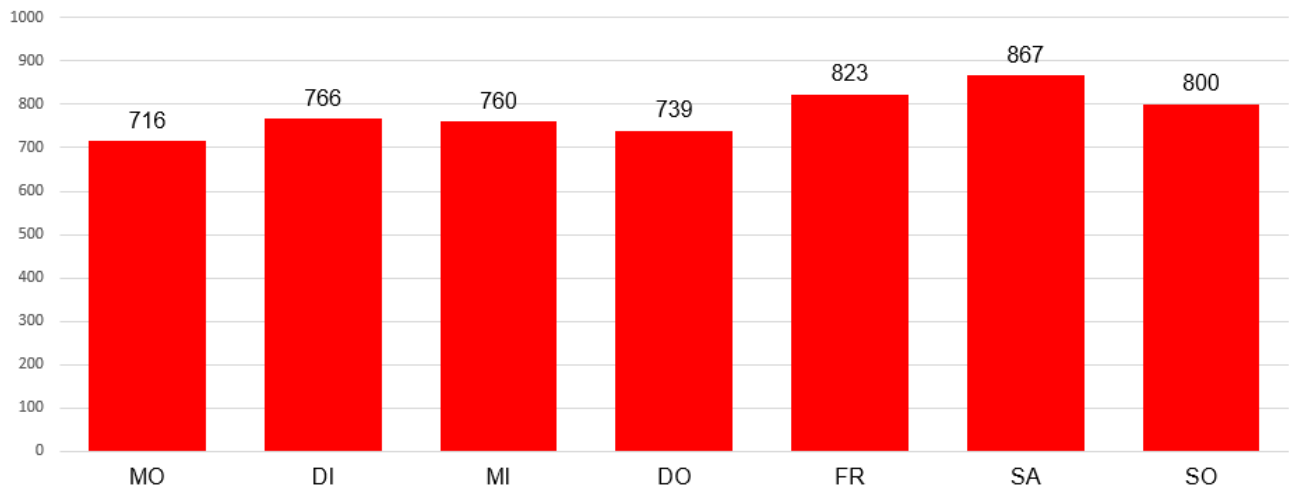
### Verteilung der Brände auf die Monate n<sub>F</sub>=5.471



**Abbildung 18:** Verteilung der Brände auf die Monate

Mittelwert	455,9
Standardabweichung S	104,5
Konfidenzintervall (95%-KI)	388,5 - 521,4

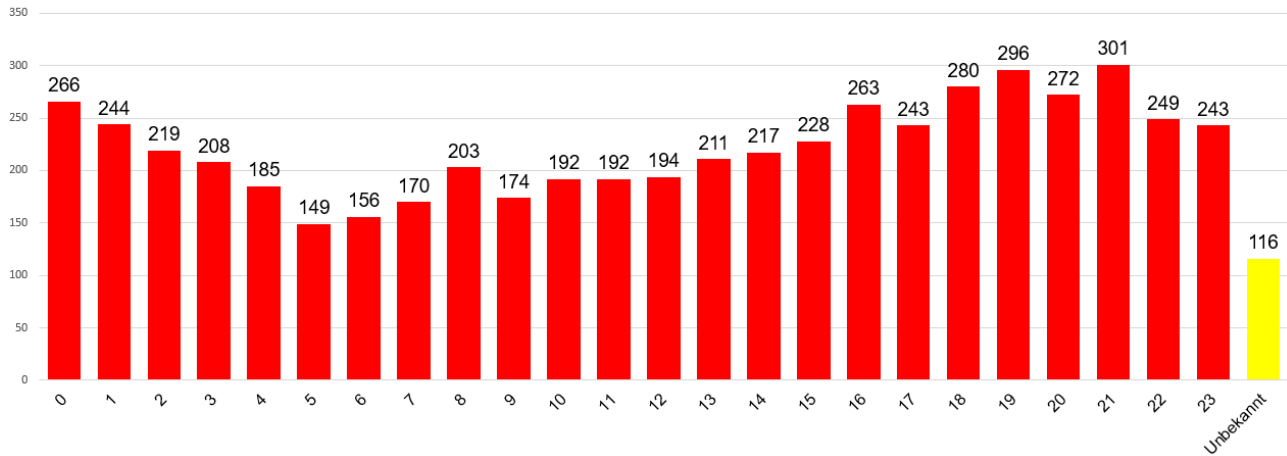
**Verteilung der Brände auf die Wochentage**  
 $n_F=5.471$



**Abbildung 19:** Verteilung der Brände auf die Wochentage

Mittelwert	781,6
Standardabweichung S	48,0
Konfidenzintervall (95%-KI)	736,5 – 825,4

## Verteilung der Brände auf die Stunden des Tages n<sub>F</sub>=5.471



**Abbildung 20:** Verteilung der Brände auf die Stunden des Tages

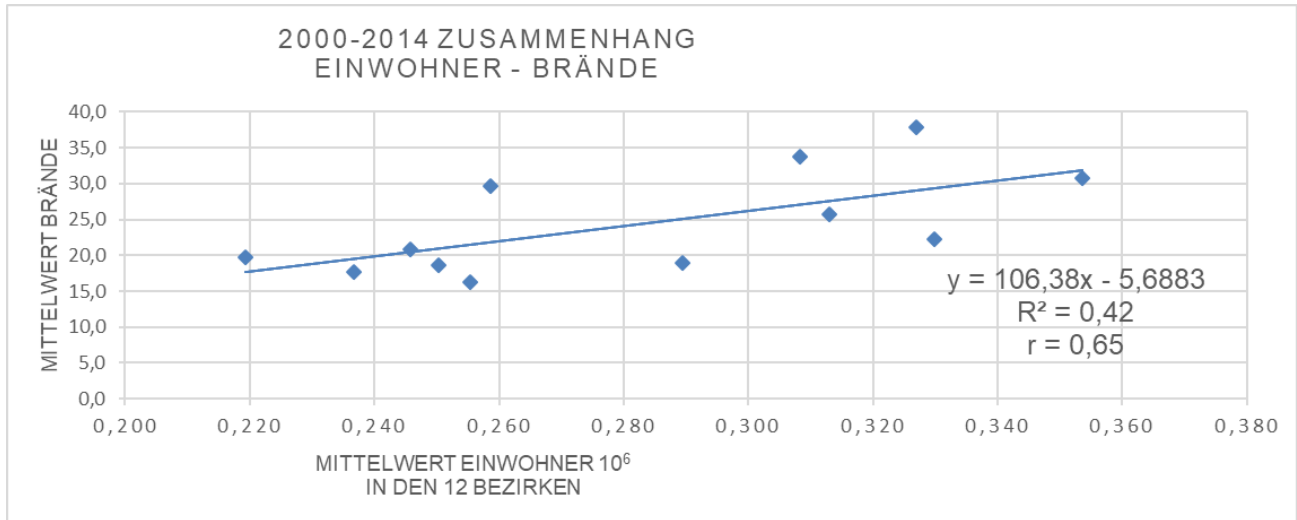
\*Der Wert für „Unbekannt“ wurde nicht berücksichtigt.

Mittelwert*	223,1
Standardabweichung* S	43,1
Konfidenzintervall (95%-KI)*	204,8 – 241,1

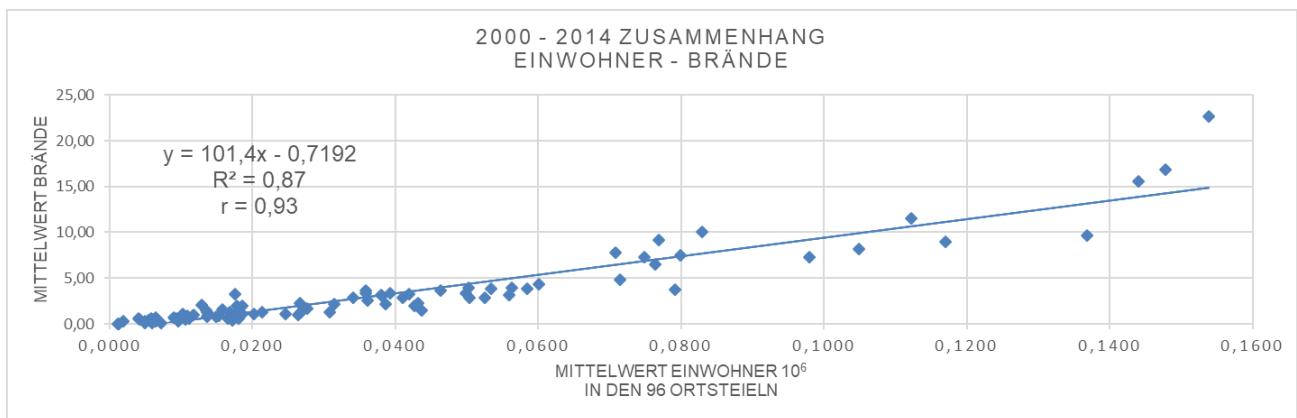
### 3.1 Korrelation zwischen den Grunddaten

#### Einwohner – Brände

Für die Jahre 2000 bis 2014 (2000 wegen der Bezirksreform in Berlin; 2014 als letztes vollständiges Jahr des Untersuchungszeitraumes) wurden die durchschnittlichen Einwohneranzahlen der 12 Bezirke und der 96 Ortsteile als Einflussgröße gewählt und die Zielgröße Anzahl der Brände in den Bezirken und Ortsteilen betrachtet.



**Abbildung 21:** Statistischer Zusammenhang Einwohner - Brände in den 12 Bezirken



**Abbildung 22:** Statistischer Zusammenhang Einwohner – Brände in den 96 Ortsteilen

## Einwohner - Brandopfer

Für die Jahre 2000 bis 2014 wurden die durchschnittlichen Einwohneranzahlen der 12 Bezirke und der 96 Ortsteile als Einflussgrößen gewählt und die Zielgröße Anzahl der Brandopfer in den Bezirken und Ortsteilen betrachtet.

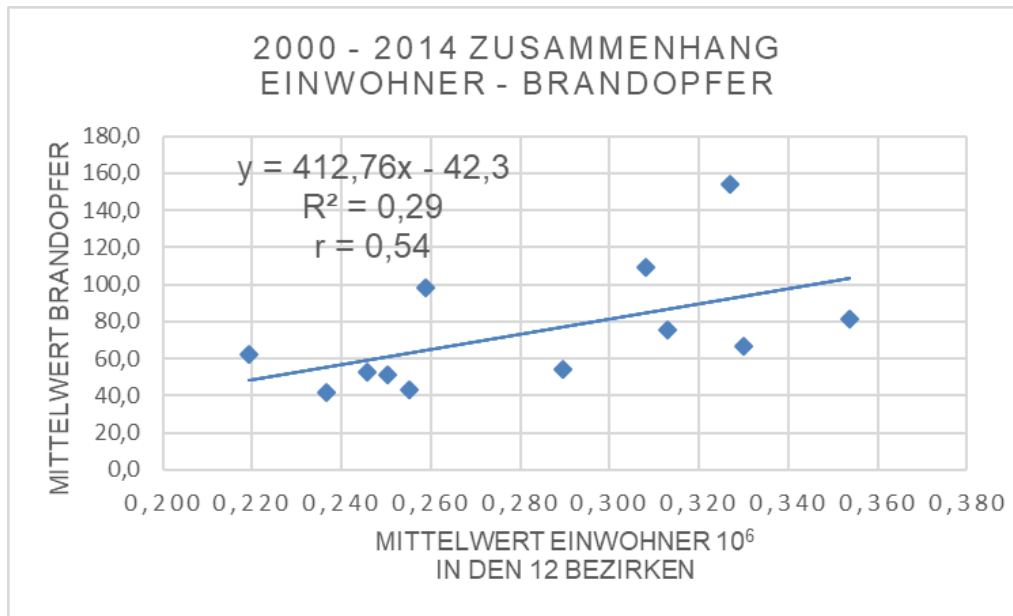


Abbildung 23: Statistischer Zusammenhang Einwohner – Brandopfer in den 12 Bezirken

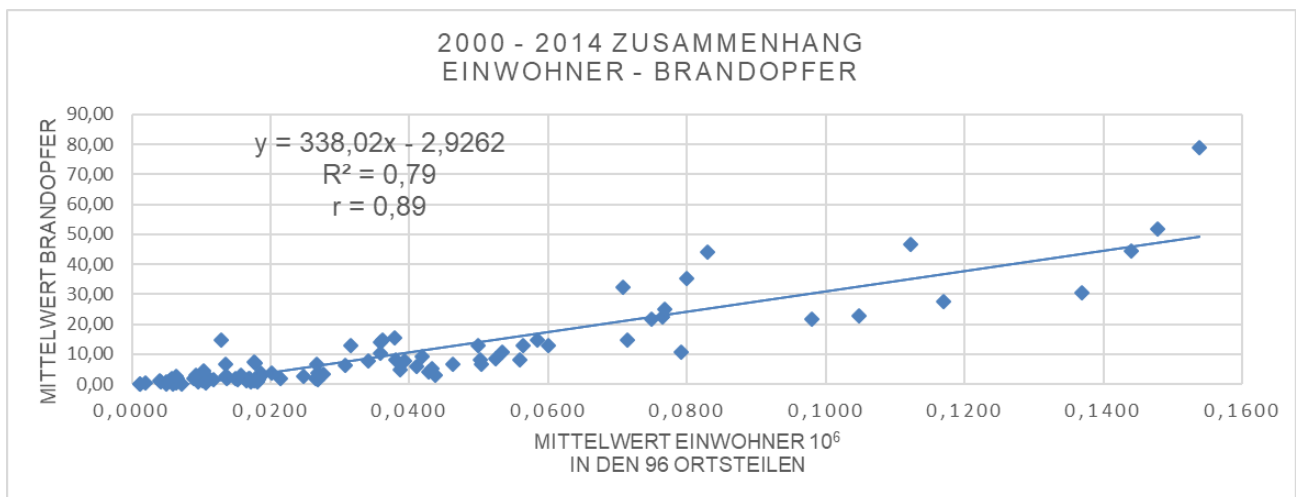


Abbildung 24: Statistischer Zusammenhang Einwohner – Brandopfer in den 96 Ortsteilen

## Brände - Brandopfer

Für die Jahre 2000 bis 2014 wurden die durchschnittlichen Anzahlen der Brände der 12 Bezirke und der 96 Ortsteile als Einflussgrößen gewählt und die Zielgröße Anzahl der Brandopfer in den Bezirken und Ortsteilen betrachtet.

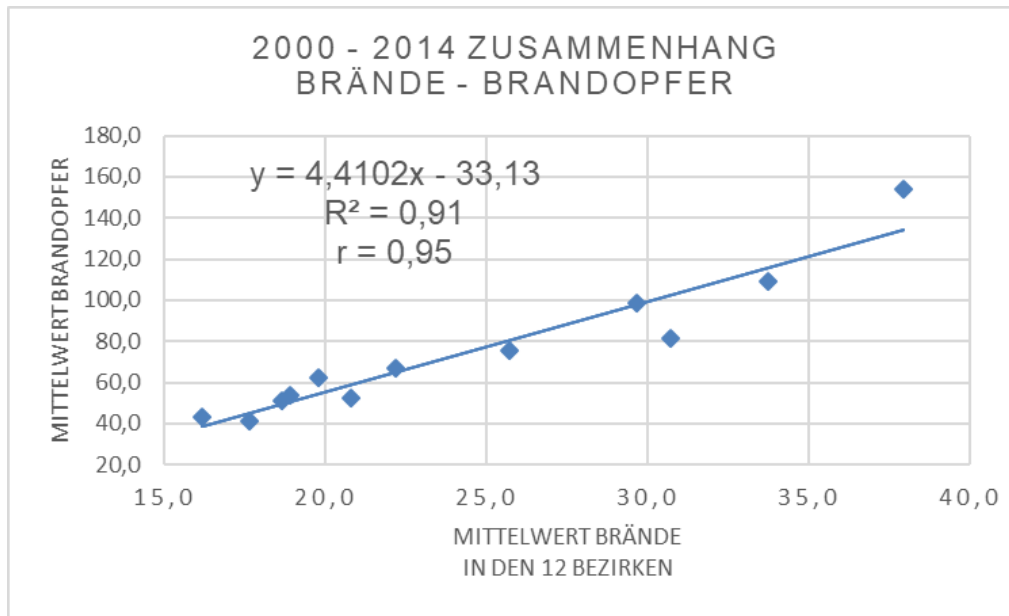


Abbildung 25: Statistischer Zusammenhang Brände – Brandopfer in den 12 Bezirken

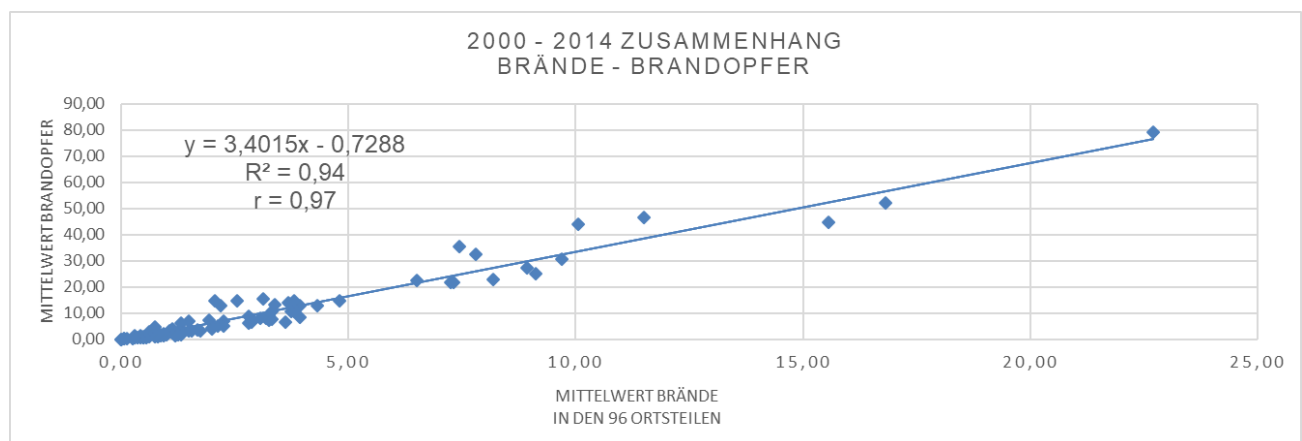


Abbildung 26: Statistischer Zusammenhang Brände – Brandopfer in den 96 Ortsteilen

	Brände Bezirke	Brände Ortsteile	Brandopfer Bezirke	Brandopfer Ortsteile
Einwohner Bezirke	r = 0,65 R <sup>2</sup> = 0,42		r = 0,54 R <sup>2</sup> = 0,29	
Einwohner Ortsteile		r = 0,93 R <sup>2</sup> = 0,87		r = 0,89 R <sup>2</sup> = 0,79
Brände Bezirke			r = 0,95 R <sup>2</sup> = 0,91	
Brände Ortsteile				r = 0,97 R <sup>2</sup> = 0,94
r = Korrelationskoeffizient nach Bravais/Pearson		R <sup>2</sup> = Bestimmtheitsmaß		

**Tabelle 7:** Korrelationskoeffizienten und Bestimmtheitsmaße der Regressionsanalyse

### Bewertung der Korrelation

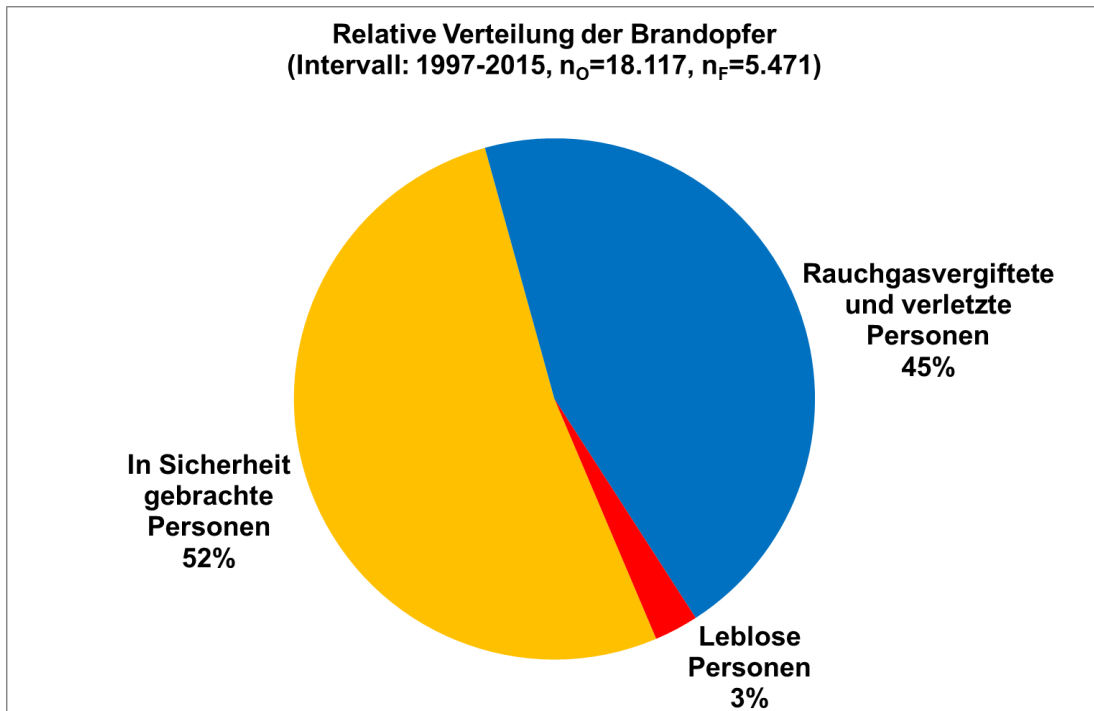
Die ermittelten Korrelationskoeffizienten (r) liegen zwischen 0,54 und 0,97 und zeigen einen deutlichen bis hohen positiven linearen Zusammenhang der Parameter.

Das Bestimmtheitsmaß (R<sup>2</sup>) liegt zwischen 0,29 und 0,94 und zeigt einen befriedigenden bis sehr guten linearen Zusammenhang der abhängigen Parameter „Brände“ und „Brandopfer“.

### 3.2 Brandopfer

Für den gesamten Zeitraum enthielt die Stichprobe 18.117 Brandopfer, davon:

- 9.436 **„In Sicherheit gebrachte Personen“** (52%)
- 8.186 **„Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“** (45%)
- 495 **„Leblose Personen“** (3%)

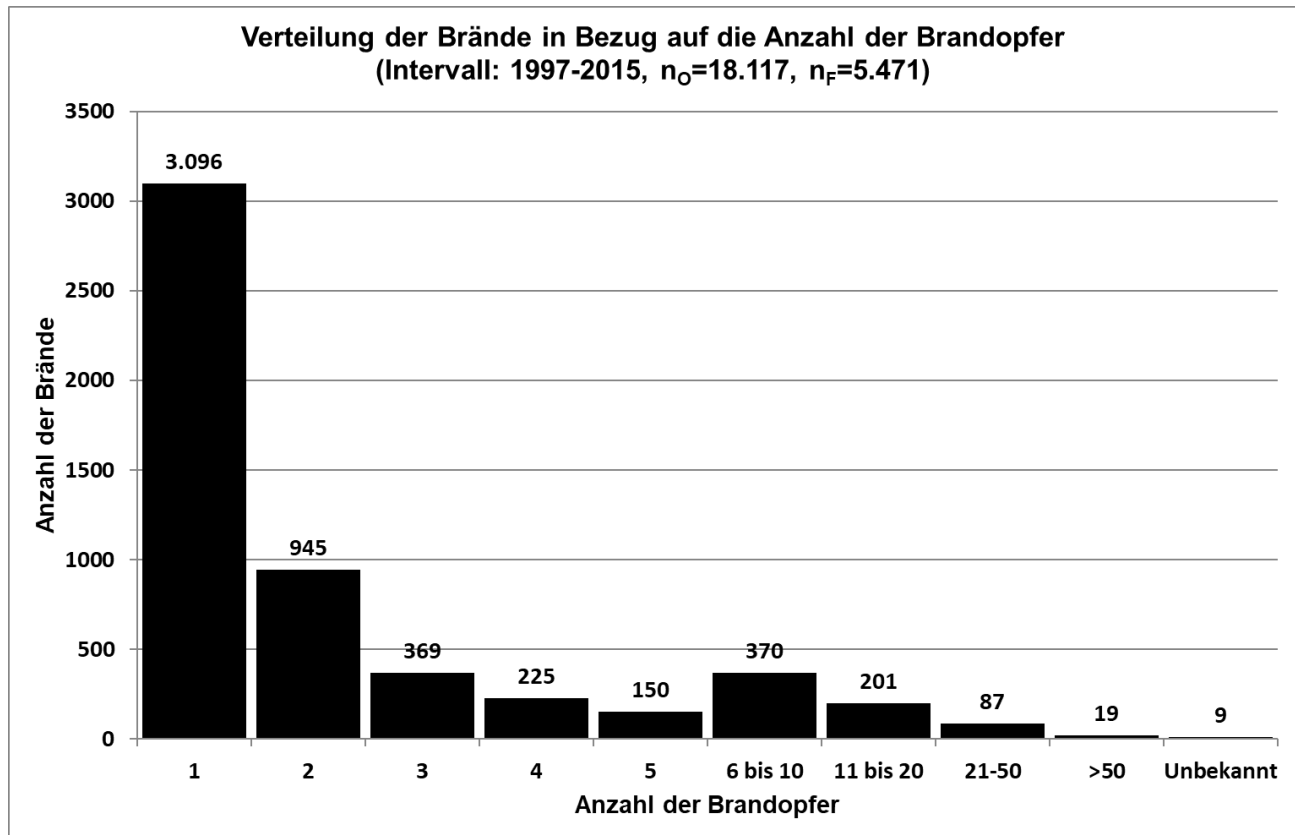


**Abbildung 27:** Relative Verteilung der Brandopfer (Intervall: 1997-2015, Anzahl Brandopfer  $n_o=18.117$ , Anzahl Brände  $n_f=5.471$ )

Von den Brandopfern gehörten 52% zur Opferkategorie „In Sicherheit gebrachte Personen“, 45% der Brandopfer gehörten zur Opferkategorie „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“ und 3% der Brandopfer zur Opferkategorie „Leblose Personen“ (Prozentwerte gerundet).

In 56,6% der Brände war jeweils 1 Brandopfer zu beklagen, also entweder eine gerettete oder verletzte oder leblose Person, gefolgt von 17,3% der Brände, in denen 2 Brandopfer registriert wurden. Somit waren in 73,9% aller Brände maximal 2 Brandopfer zu beklagen. Hohe Brandopferzahlen für einzelne Brände gab es in 19 Fällen, wo mehr als 50 Brandopfer registriert wurden.





**Abbildung 28:** Verteilung der Brände in Bezug auf die Anzahl der Brandopfer  
(Intervall: 1997-2015,  $n_0=18.117$ ,  $n_F=5.471$ ) [8]

### Kombination von Brandopfern der unterschiedlichen Opferkategorien

Sofern mehr als ein Brandopfer bei einem Brand entsteht, ergibt sich eine Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten von Brandopfern der drei Opferkategorien. Die aus der Stichprobe ermittelbaren Kombinationen wurden unter zwei Gesichtspunkten ausgewertet, zum einen ausgehend von der Anzahl der 5.471 Brände und zum anderen ausgehend von den 495 leblos vorgefundenen Brandopfern.

Tabelle 8 zeigt die relative Verteilung der 5.471 Brände in Relation zur Anzahl „In Sicherheit gebrachte Personen“  $n_S$  und der Anzahl „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“  $n_{RV}$ . Der Schnittpunkt der Werte  $n_S=0$  und  $n_{RV}=0$  wies einen Wert von 6,2% aller Brände auf. Hinter diesem Prozentsatz verbergen sich Brände, bei denen ausschließlich „Leblose Personen“ registriert wurden.

Der Schnittpunkt  $n_S=0$  und  $n_{RV}=1$  wies mit 47,1% aller Brände den höchsten Wert auf. In 47,1% der Brände wurde nur eine „Rauchgasvergiftete / verletzte Person“ registriert.

In 75% der Brände gab es keine „In Sicherheit gebrachte Personen“.

Die Aggregation der Werte für  $n_s$  und  $n_{RV}$  von 0 bis 2 ergab 75,6%. In 75,6% der Brände entstanden nicht mehr als 4 Brandopfer „In Sicherheit gebrachte Personen“ und „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“.

Parameter		Anteil der Brände in % in Abhängigkeit von $n_s$								
		0	1	2	3	4	5	>5	«?»	Σ
Anteil der Brände in % in Abhängigkeit von $n_{RV}$	0	6,2	4,3	2,1	1,2	1,1	0,7	3,2	0,0	18,9
	1	47,1	1,8	0,7	0,7	0,3	0,3	1,3	0,0	52,1
	2	12,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,0	15,0
	3	4,5	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,5	0,0	6,0
	4	1,7	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	0,0	2,7
	5	1,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,5	0,0	1,8
	>5	1,7	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	1,2	0,0	3,3
	«?»	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
	Σ	75,0	6,9	3,5	2,8	2,0	1,7	7,9	0,2	100,0

**Tabelle 8:** Verteilung der 5.471 Brände in Relation zur Anzahl „In Sicherheit gebrachte Personen“  $n_s$  und der Anzahl „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“  $n_{RV}$ .

(Angaben auf eine Dezimalstelle gerundet) [12]

Tabelle 9 zeigt, dass 71,5% der „Leblosen Personen“ allein, ohne Brandopfer anderer Opferkategorien, registriert wurden.

86,3% aller „Leblosen Personen“ waren bei Bränden zu beklagen, bei denen keine weiteren Personen in Sicherheit zu bringen waren (Summe der Spalte  $n_s=0$ ), jedoch Verletzte zu beklagen waren.

76,4% der leblos vorgefundenen Personen entfielen auf Brände ohne weitere „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“ (Summe der Zeile  $n_{RV}=0$ ).

Die Aggregation der Werte für  $n_s$  und  $n_{RV}$  von 0 bis 2 ergab, dass 86,2% der „Leblosen Personen“ mit nicht mehr als 4 Brandopfern „In Sicherheit gebrachte Personen“ und „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“ aufgefunden wurden.

Parameter <sup>1)</sup>		Anzahl „In Sicherheit gebrachte Personen“ $n_S$								
		0	1	2	3	4	5	>5	«?»	$\Sigma$
Anzahl „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“ $n_{RV}$	0	71,5	2,6	0,6	0,2	0,4	0,0	1,0	0,0	76,4
	1	7,7	0,0	0,6	0,6	0,2	0,0	0,6	0,0	9,7
	2	2,8	0,4	0,0	0,6	0,2	0,2	0,2	0,0	4,4
	3	2,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	2,8
	4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	1,4
	5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,6
	>5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1,4	1,8	4,6
	$\Sigma$	86,3	3,2	1,4	1,4	1,0	0,2	4,6	1,8	100,0

1) Werte auf eine Kommastelle gerundet

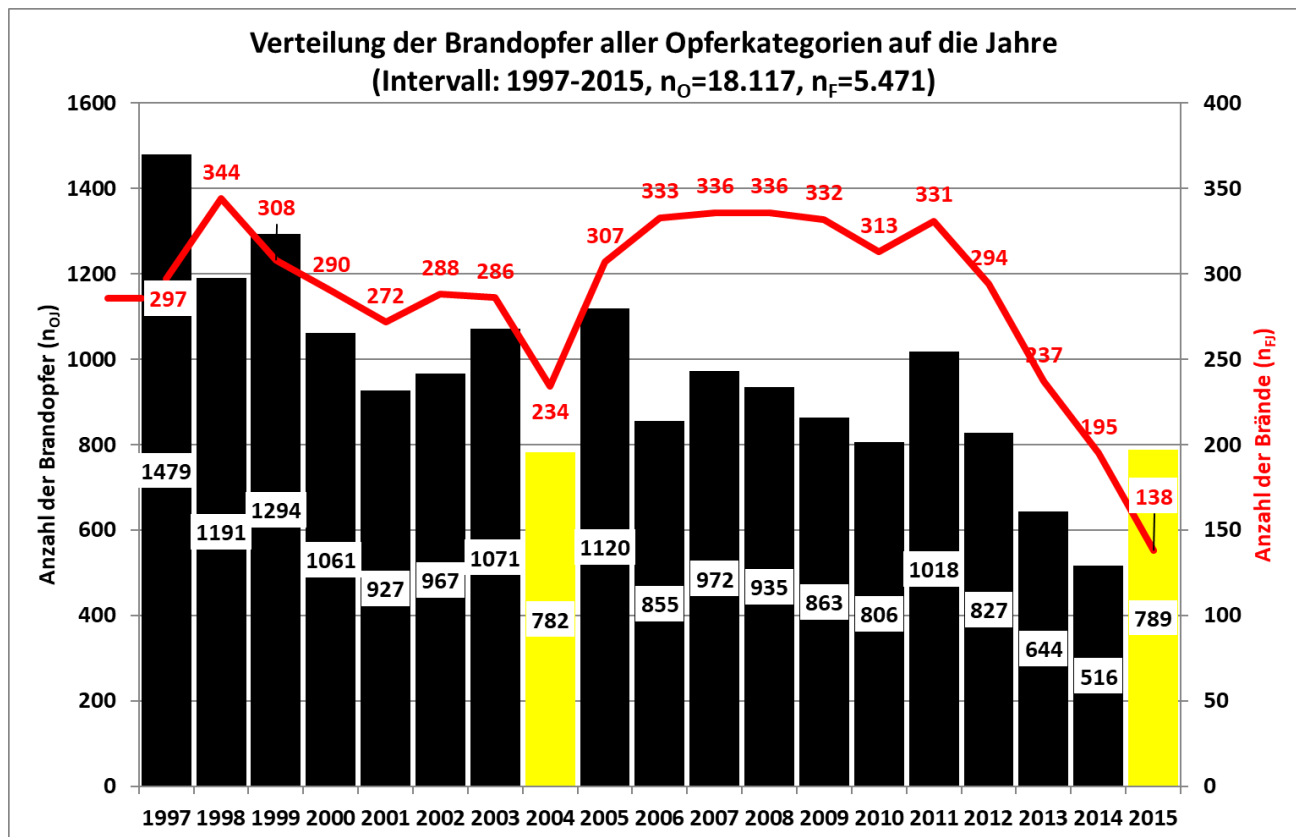
**Tabelle 9:** Verteilung der 495 Brandopfer „Leblose Personen“ in Relation zur Anzahl „In Sicherheit gebrachte Personen“  $n_S$  und der Anzahl „Rauchgasvergiftete/verletzte Personen“  $n_{RV}$ . [12]

### 3.3 Untersuchung der zeitlichen Verteilung

Die Verteilung der Brandopfer auf unterschiedliche Zeitintervalle war von Bedeutung, da hier Bezüge zur Lebensführung der Berliner Bevölkerung erkennbar wurden.

#### 3.3.1 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Jahre– alle Opferkategorien

Die Verteilung der Brandopfer der drei definierten Opferkategorien ( $n_0=18.117$ ) zeigte über den Zeitraum von 1997 bis 2015 zwischen einzelnen aufeinander folgenden Jahren deutliche Schwankungen, jedoch war eine grundlegende Abnahme der Anzahl der Brandopfer festzustellen. Die höchste Anzahl von Brandopfern mit 1.479 wurde im Jahr 1997 registriert, die niedrigste Anzahl von Brandopfern wurde 2014 mit 516 Brandopfern registriert.



**Abbildung 29:** Verteilung der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Jahre, im Intervall von 1997-2015, mit der Brandopferanzahl  $n_O=18.117$  und der Anzahl der Brände  $n_F=5.471$ , ( $n_{Oj}$ =Anzahl der Brandopfer eines Jahres (Balken);  $n_{Fj}$ =Anzahl der Brände eines Jahres (Linie)) [12]

\*Die gelb gekennzeichneten Jahre 2004 und 2015 wurden nicht vollständig erfasst und sind nicht berücksichtigt worden.

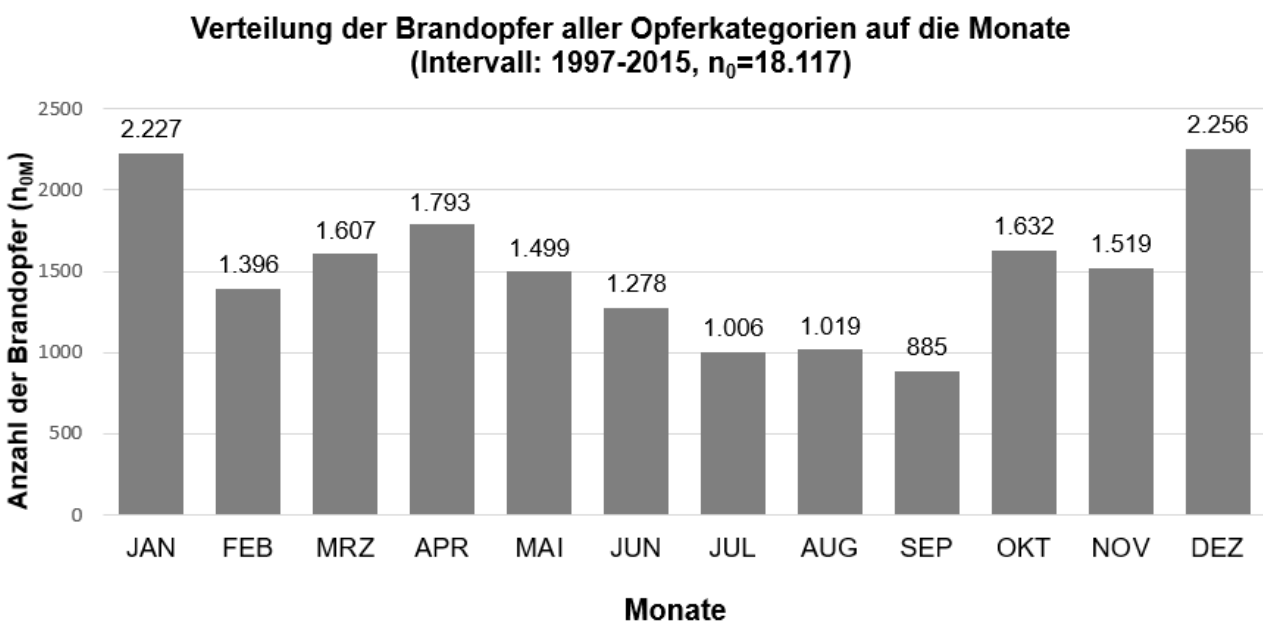
Mittelwert*	973,3
Standardabweichung* S	229,6
Konfidenzintervall (95%-KI)	854,9 - 1.091,0

Im Jahr 1997 waren im Durchschnitt 5 Brandopfer je Brand zu beklagen, dies war auch der höchste Wert im Untersuchungszeitraum. Im Jahr 2014 sank dieser Wert auf 2,6 Brandopfer je Brand. Die jährliche Anzahl der "In Sicherheit gebrachten Personen" reduzierte sich von 1997 bis 2014 um fast 77%. Eine eindeutige Tendenz der Abnahme der Anzahl der "Rauchgasvergifteten / verletzten Personen" war nicht durchgängig erkennbar. Die jährliche

Anzahl der „Leblosen Personen“ reduzierte sich während des Untersuchungszeitraumes deutlich.

### 3.3.2 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Monate– alle Opferkategorien

Die Wintermonate Dezember mit 2.256 Brandopfern (12,4%) sowie Januar mit 2.227 Brandopfern (12,2%) wiesen die deutlich höchsten Werte auf. Im Monat September wurde mit 885 Brandopfern (4,8%) der mit Abstand geringste Werte registriert.



**Abbildung 30:** Verteilung der Anzahl der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Monate im Intervall von 1997-2015, mit der Brandopferanzahl  $n_0=18.117$  ( $n_{OM}$ =Anzahl der Brandopfer eines Monats)

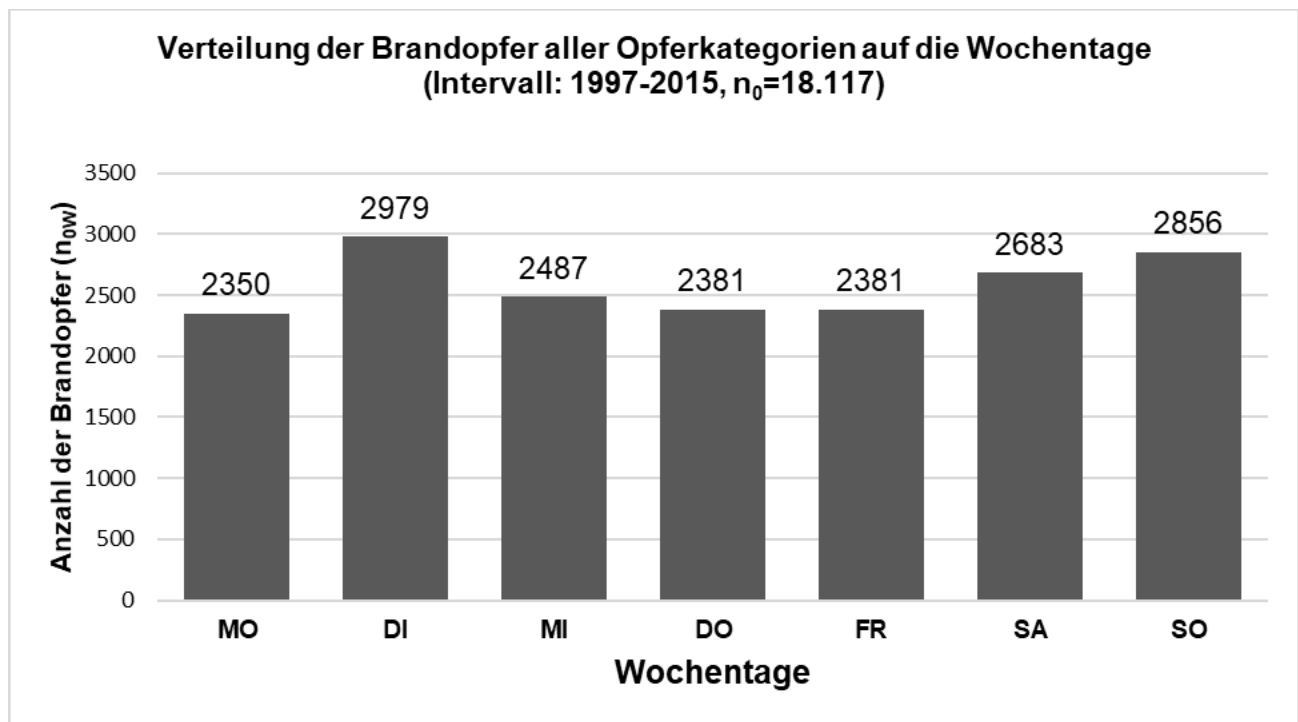
Mittelwert	1.509,8
Standardabweichung S	421,1
Konfidenzintervall (95%-KI)	1.241,4 - 1.776,5

Die Monate der wärmeren Jahreszeiten unterschieden sich bei der relativen Anzahl der Brände und der relativen Anzahl der Brandopfer deutlich von den Wintermonaten, die sowohl

höhere Werte für die relative Anzahl der Brände als auch der relativen Anzahl der Brandopfer aufwiesen. Der Monat Dezember wies für alle Opferkategorien die jeweils höchste Anzahl an Brandopfern auf.

### 3.3.3 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Wochentage– alle Opferkategorien

Die Anzahl der Brandopfer aller Opferkategorien zeigte eine ungleichmäßige Verteilung auf die sieben Wochentage. Den höchsten Wert wies Dienstag mit 2.979 Brandopfern (16,4%) auf, Montag mit 2.350 Brandopfern (12,9%) den niedrigsten Wert.



**Abbildung 31:** Verteilung der Brandopfer aller Opferkategorie auf die Wochentage im Intervall von 1997-2015, mit der Brandopferanzahl  $n_0=18.177$  ( $n_{ow}$ =Anzahl der Brandopfer eines Wochentages)

Mittelwert	2.588,1
Standardabweichung S	234,9
Konfidenzintervall (95%-KI)	2.370,7 – 2.805,2

Die Tage des Wochenendes, Sonnabend und Sonntag, wiesen im Vergleich zu den Werktagen (Ausnahme Dienstag) eine höhere Anzahl von Brandopfern auf.

Das klassische Wochenende „Samstag-Sonntag“ vereinte sowohl ca. 30% der Brände, als auch 30% der Brandopfer auf sich. Der Sonntag wies in allen Opferkategorien überdurchschnittliche Werte auf, bei der Opferkategorie „Leblosen Personen“ wurde der höchste Wert (16,1%) für alle Wochentage registriert.

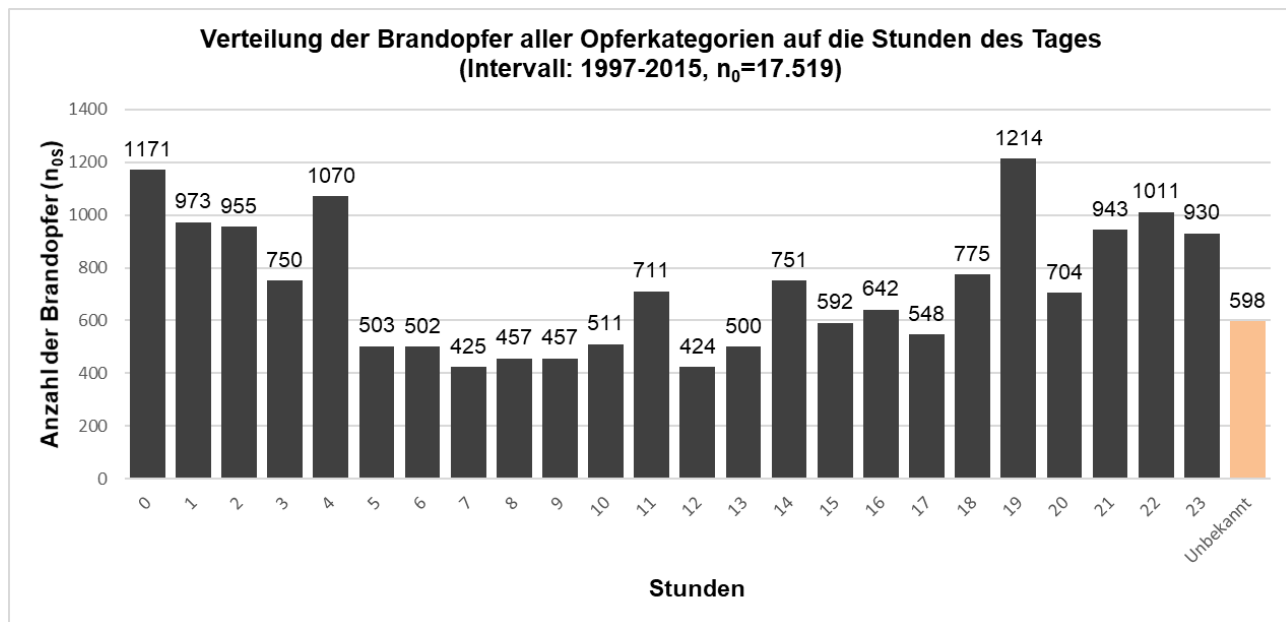
### **3.3.4 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Stunden des Tages und Stundencluster – alle Opferkategorien**

Die Analyse der zeitlichen Verteilung der Brände und der dabei entstandenen Brandopfer nach der Tageszeit war von besonderer Bedeutung, spiegelt doch die Tageszeit den Lebensrhythmus der Menschen am deutlichsten wider.

Die Aktivitäten zu bestimmten Tageszeiten können sehr unterschiedlich sein und werden z.B. durch Gewohnheiten, kulturelle Eigenarten, Jahreszeiten, die Sonnenscheindauer und auch das Wetter beeinflusst. Die vorliegenden Werte zeigen somit den Lebensrhythmus der Berliner. Die Verteilung der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Stunden des Tages wiesen sehr deutliche Unterschiede auf. Die geringste Anzahl an Brandopfern wurde in den frühen Morgen- und Vormittagsstunden von 05:00 Uhr bis 11:00 Uhr registriert. In diesem Intervall entstanden pro Stunde zwischen 2,3% und 2,8% der Brandopfer.

Von 18:00 Uhr abends bis 05:00 Uhr morgens wurde eine deutlich höhere Anzahl an Brandopfern registriert. Mit einer Ausnahme zwischen 20:00 Uhr und 21:00 Uhr, wurden für die Anzahl der Brandopfer durchgängig Werte über dem Mittelwert registriert. Die Maximalwerte mit 1.214 (6,7%) und 1.171 (6,5%) der Brandopfer wurden zwischen 19:00 Uhr bis 20:00 Uhr und 00:00 Uhr bis 01:00 Uhr registriert.

Mit 10.999 (60,7%) Brandopfern wurde für die Zeit von 18:00 Uhr bis 06:00 Uhr innerhalb von 12 Stunden des Tages die Mehrzahl der Brandopfer registriert.



**Abbildung 32:** Verteilung der Anzahl der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Stunden des Tages im Intervall von 1997-2015, mit der Brandopferanzahl  $n_0=17.519$  ( $n_{0s}$ = Anzahl der Brandopfer einer Stunde des Tages). \*Sofern aus der vorliegenden Datenbank keine Zeitangabe zu entnehmen waren, wurden diese Brände als „Unbekannt“ ausgewiesen und in der Auswertung nicht berücksichtigt.

Mittelwert*	729,9
Standardabweichung* S	248,7
Konfidenzintervall (95%-KI)	623,9 - 834,0

Eine lebenspraxisorientierte zeitliche Auswertung ist:

„Die angegebenen Meldezeiten der Brände wird in vier Stundencluster zu je sechs Stunden zusammengefasst:

- 00:00 bis 06:00 Uhr
- 07:00 [sic!] bis 12:00 Uhr (Fehler in der Quelle, 06:00Uhr)
- 12:00 bis 18:00 Uhr
- 18:00 bis 24:00 Uhr

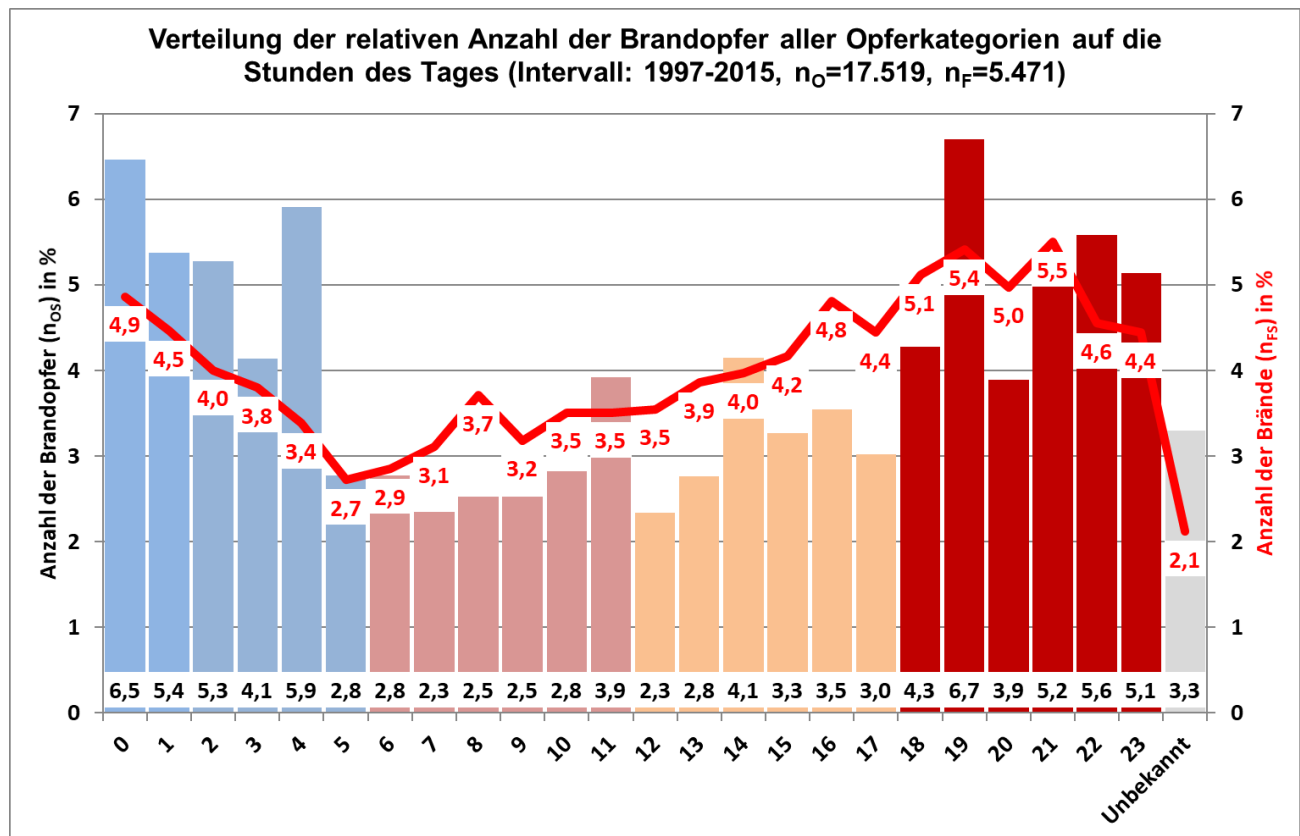
Diese Unterteilung in vier Stundencluster folgt der groben Einteilung eines Tages in „Tagesstunden“ und „Nachtstunden“. Sie gibt den allgemeinen Tagesablauf wieder, der aus Zeiten der beruflichen, schulischen, freizeitmäßigen oder sonstigen Aktivitäten in den



Morgen-, Mittags-, Nachmittags- und frühen Abendstunden besteht und den Zeiten der überwiegenden Nachtruhe in den Abend- und Nachtstunden.“ [30]

Die ermittelten Werte der 5.471 Brände und 18.117 Brandopfer wurden folgenden 4 Stundenclustern zugeordnet:

00:00 - 06:00 Uhr, 06:00 - 12:00 Uhr, 12:00 - 18:00 Uhr, 18:00 - 24:00 Uhr

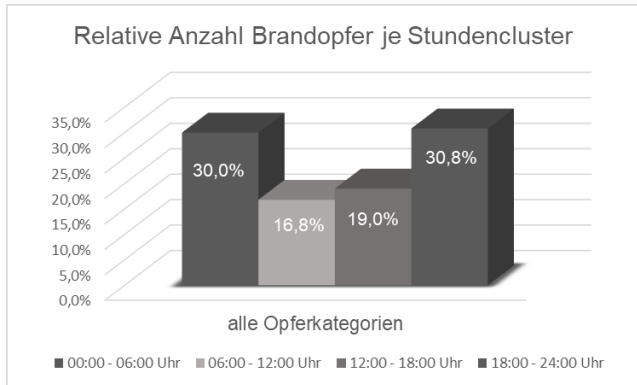


**Abbildung 33:** Verteilung der relativen Anzahl der Brandopfer aller Opferkategorien und der relativen Anzahl der Brände auf die Stunden des Tages in 4 Stundenclustern im Intervall von 1997-2015 ( $n_o=17.519$ ;  $n_f=5.471$ ;  $n_{os}$ = Anzahl der Brandopfer einer Stunde des Tages (Balken);  $n_{fs}$ = Anzahl der Brände einer Stunde des Tages (Linie), „Unbekannt“ nicht berücksichtigt)

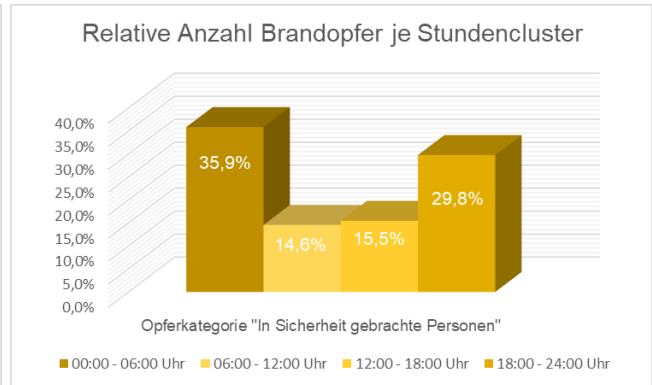
Die Zusammenfassung der Werte (Abbildungen 34 bis 37) für die einzelnen Stunden innerhalb eines Stundenclusters verdeutlichte, dass in allen Fällen die Stundencluster

00:00 - 06:00 Uhr und 18:00 - 24:00 Uhr jeweils die höchsten relativen Opferzahlen aufwiesen. Hier zeigte sich die grobe Einteilung eines Tages in „Tagesstunden“ und „Nachtstunden“ [30].

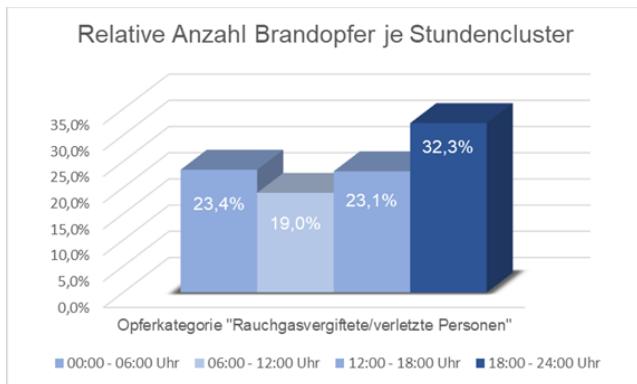
In Zeiten der überwiegenden Ruhe, die überwiegend zu Hause verbracht wurden, entstanden die meisten Brandopfer. In den überwiegend aktiven Tagesstunden war die Anzahl der Brandopfer durchgängig geringer.



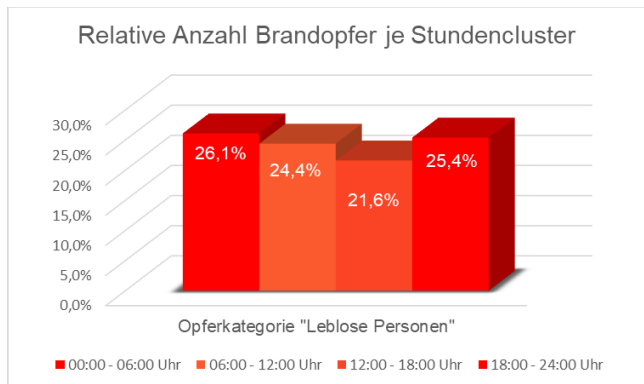
**Abbildung 34:** Brandopfer je Stundencluster in %, alle Opferkategorien



**Abbildung 35:** Brandopfer je Stundencluster in %, Opferkategorie „In Sicherheit gebrachte Personen“



**Abbildung 36:** Brandopfer je Stundencluster in %, Opferkategorie „Rauchvergiftete / verletzte Personen“



**Abbildung 37:** Brandopfer je Stundencluster in %, Opferkategorie „Leblose Personen“

Bei der Verteilung der Brandopfer "In Sicherheit gebrachte Personen" auf die Tageszeit wiesen mit 8,2% die Stunde von 00:00 Uhr bis 01:00 Uhr und mit 8,4% die Stunde von 04:00 Uhr bis 05:00 Uhr besonders hohe Werte auf. In dem zehnstündigen Intervall von 18:00 Uhr bis 04:00 Uhr wurden 50,1% der "Rauchgasvergifteten / verletzten Personen"

registriert. Die Verteilung der "Leblosen Personen" auf die Stunden des Tages wies deutliche Schwankungen zwischen 2,6% und 6,5% auf.

### 3.4 Örtliche Verteilung der Brände mit Brandopfern

Alle ausgewerteten Brände verteilten sich auf die 12 Berliner Bezirke und deren 96 Ortsteile. Betrachtet wurde jeweils die relative Anzahl der Brände, die absolute Anzahl der Brände und die Anzahl der Brände je 100.000 Einwohner.

#### 3.4.1 Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke

##### Relative Verteilung

Der relative Anteil der einzelnen Bezirke bei Bränden mit Brandopfern wies deutliche jährliche Schwankungen auf, so betrug beispielsweise der niedrigste Jahreswert für den Bezirk Mitte 9% und der höchste 15,6%. Die Verteilung der relativen Anzahl der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke wies die Bezirke Mitte, Neukölln, Pankow und Friedrichshain-Kreuzberg als die Bezirke mit den höchsten Werten aus.

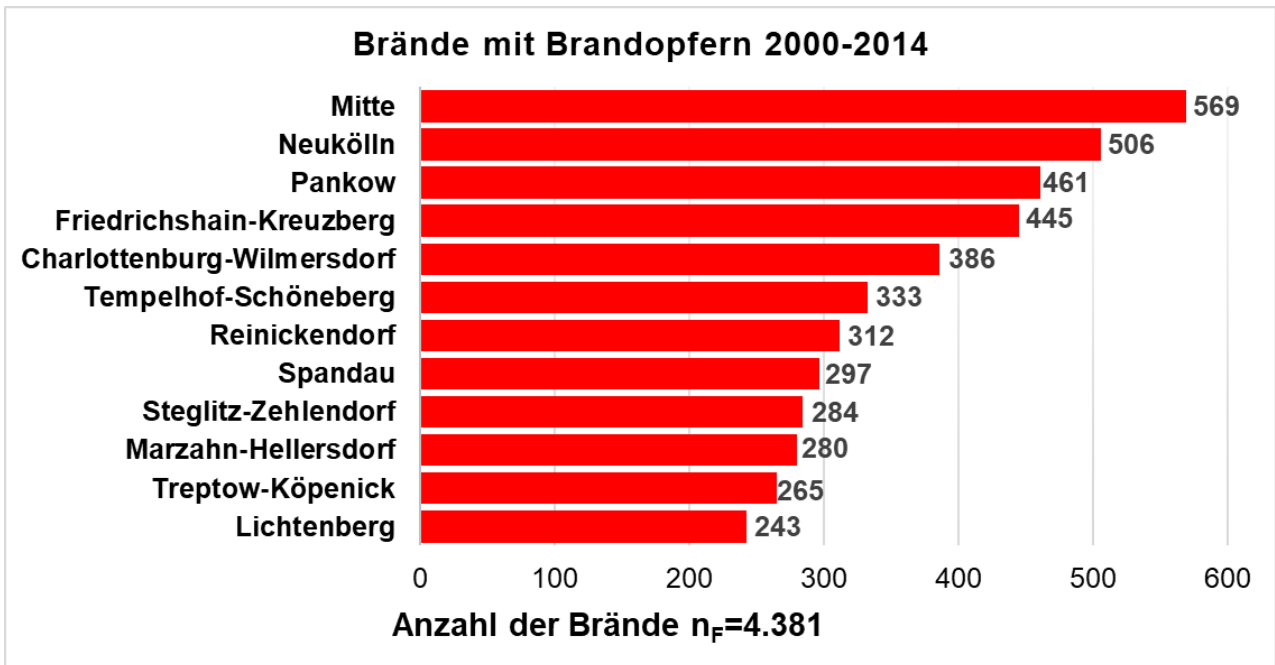
Bezirk		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	Mitte	15,2	11,0	10,7	12,9	13,3	15,6	9,0	13,3
2	Friedrichshain-Kreuzberg	11,4	9,9	10,0	10,1	8,1	10,4	12,6	7,7
3	Pankow	10,0	12,5	12,8	11,5	7,3	11,4	11,1	13,1
4	Charlottenburg-Wilmersdorf	7,6	14,3	11,4	9,0	7,7	7,8	9,3	6,5
5	Spandau	6,5	7,7	6,6	8,0	4,7	5,8	7,5	6,2
6	Steglitz-Zehlendorf	3,4	6,2	6,9	5,2	9,0	6,5	7,8	9,5
7	Tempelhof-Schöneberg	9,6	6,2	6,9	7,3	6,8	9,8	6,3	6,2
8	Neukölln	9,6	10,2	9,0	13,2	13,7	10,4	8,7	11,3
9	Treptow-Köpenick	6,2	5,8	6,6	5,5	7,7	5,8	6,9	5,6
10	Marzahn-Hellersdorf	10,3	6,9	8,3	3,8	8,5	3,9	5,7	7,7
11	Lichtenberg	5,8	4,4	4,5	7,6	6,8	4,2	7,8	5,0
12	Reinickendorf	3,8	4,4	5,9	5,2	6,0	7,8	7,2	7,4
Insgesamt (%)		100	100	100	100	100	100	100	100

Bezirk		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	$\bar{x}$
1	Mitte	12,2	13,5	13,7	13,9	14,6	13,9	11,2	13,2
2	Friedrichshain-Kreuzberg	9,2	11,4	10,8	9,9	11,9	8,0	9,2	10,1
3	Pankow	13,3	8,4	10,8	9,0	8,5	10,1	4,6	11,1
4	Charlottenburg-Wilmersdorf	7,1	9,6	7,3	8,1	9,8	8,0	8,7	8,6
5	Spandau	7,4	4,8	4,4	6,6	8,1	9,2	8,7	6,4
6	Steglitz-Zehlendorf	5,9	6,6	4,7	6,0	4,7	6,7	8,2	6,1
7	Tempelhof-Schöneberg	5,9	8,7	8,6	6,0	8,5	7,5	10,2	7,6
8	Neukölln	12,2	14,4	12,4	9,9	11,9	13,5	13,8	11,2
9	Treptow-Köpenick	5,9	5,7	7,0	6,6	5,7	4,2	4,1	6,0
10	Marzahn-Hellersdorf	5,0	5,4	6,7	8,4	4,0	4,2	6,6	6,4
11	Lichtenberg	6,2	3,9	4,7	6,9	3,4	5,0	6,6	5,8
12	Reinickendorf	9,2	7,2	8,3	8,1	8,5	9,2	7,6	6,9
Insgesamt (%)		100	100	100	100	100	100	100	100

**Tabelle 10:** Verteilung der relativen Anzahl der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke der Stadt Berlin (2000-2014) [31]

## Absolute Verteilung

Die Verteilung der absoluten Anzahl der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke für den Zeitraum 2000-2014 wies für Mitte, Neukölln, Pankow und Friedrichshain-Kreuzberg die höchsten Werte auf.



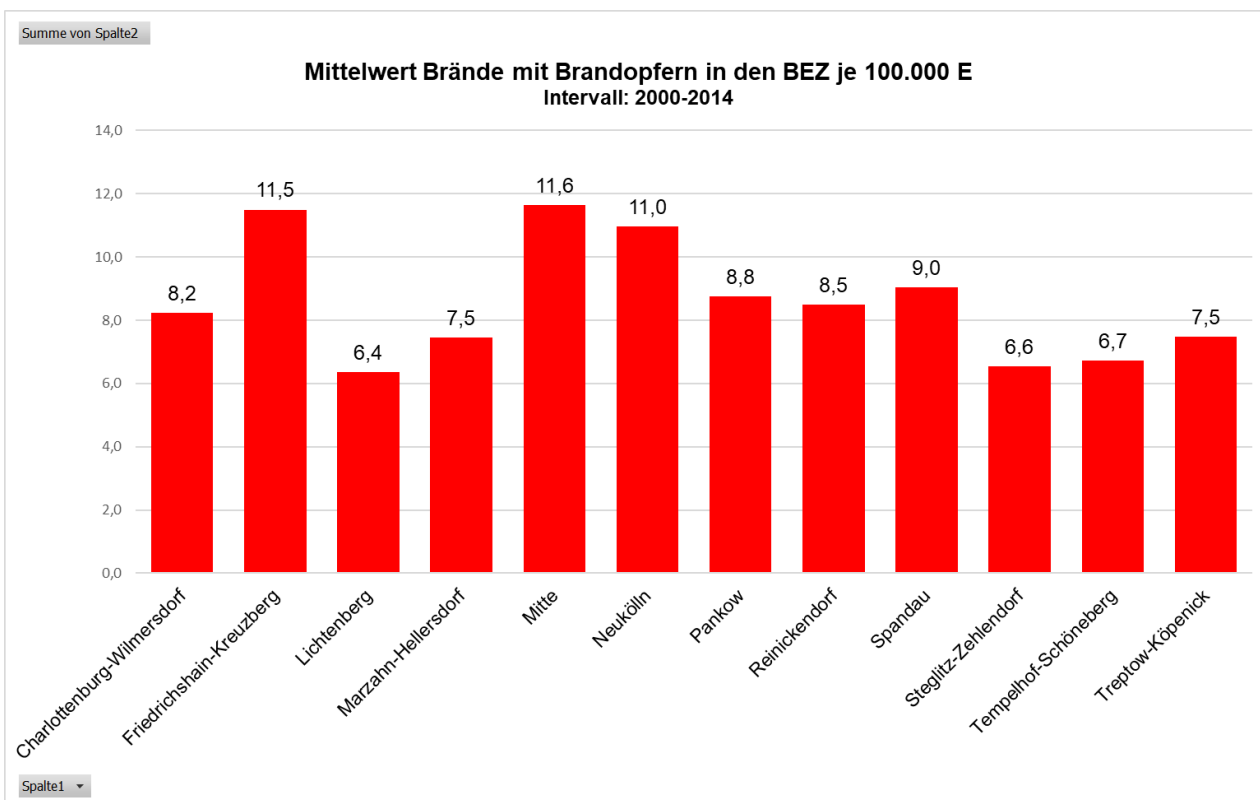
**Abbildung 38:** Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke (Berlin 2000-2014)  
 $n_F=4.381$

Bei der Anzahl der Brände und der Rangfolge der Bezirke ergaben sich zwischen den Jahren Unterschiede

- Mitte, Neukölln, Pankow und Friedrichshain-Kreuzberg (2000 – 2014)
- Mitte, Friedrichshain-Kreuzberg, Marzahn-Hellersdorf, Pankow (2000)
- Neukölln, Mitte, Tempelhof-Schöneberg, Friedrichshain-Kreuzberg (2014)

## Verteilung Brände je 100.000 Einwohner auf die Bezirke

Eine Betrachtung ausschließlich der absoluten Anzahl der Brände ermöglichte keine abschließende Bewertung der Brandsituation in den Bezirken, da Unterschiede der Fläche und der Einwohnerdichte nicht berücksichtigt wurden. Ein deutlicheres Bild lieferte der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Brände und der Anzahl der Einwohner. Die örtliche Anzahl der Brände wurde auf 100.000 Einwohner normiert.



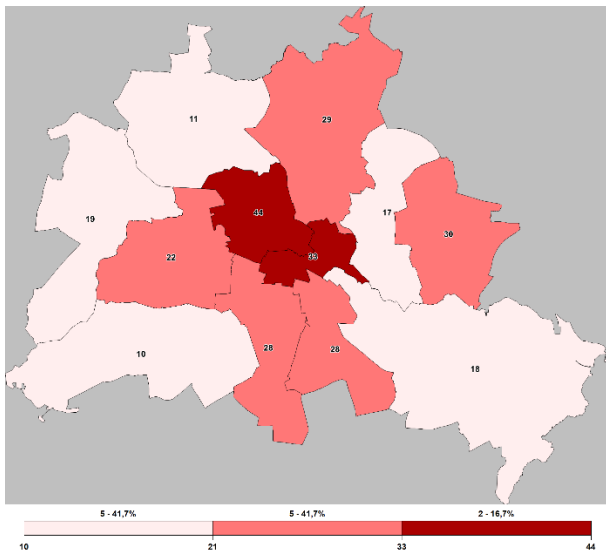
**Abbildung 39:** Mittelwert Brände mit Brandopfern in den BEZ je 100.000 E

Mittelwert	8,6
Standardabweichung S	1,7
Konfidenzintervall (95%-KI)	6,87 – 9,13

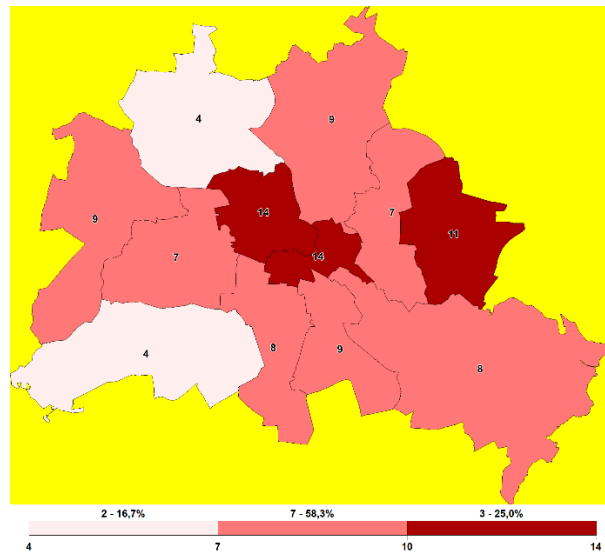
## Darstellung der Verteilung an den Beispielen 2000 und 2014

Bei den folgenden Ergebnissen wird die Anzahl der Brände bzw. der Brände je 100.000 Einwohner des betrachteten Raumbezugs „Bezirk“ dargestellt.

Als Beispiele wurden die Jahre 2000 (erstes Jahr nach der Bezirksreform) und 2014 (letztes vollständiges Jahr des Untersuchungszeitraumes) ausgewertet.

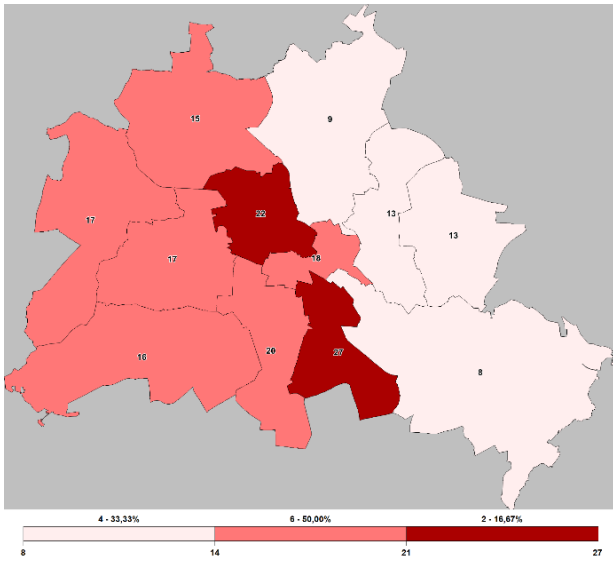


**Abbildung 40:** Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke (2000)

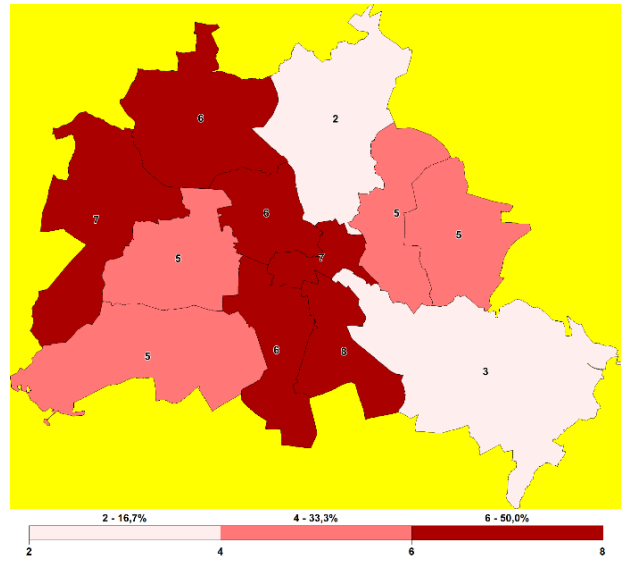


**Abbildung 41:** Verteilung der Brände mit Brandopfern je 100.000 Einwohner auf die Bezirke (2000)

Der Vergleich zwischen der absoluten Anzahl der Brände mit Brandopfern je Bezirk und der Anzahl der Brände je 100.000 Einwohner zeigte ein differenzierteres Bild. Die direkt im Stadtzentrum liegenden Bezirke Mitte und Friedrichshain-Kreuzberg waren stark betroffen und befanden sich im oberen Drittel der Skala. Jedoch rückte der Bezirk Marzahn-Hellersdorf an diese Bezirke heran und wies eine vergleichbar hohe Anzahl von Bränden je 100.000 Einwohner auf. Die Bezirke Spandau und Treptow-Köpenick, die bei der Auswertung der absoluten Werte je Bezirke unauffällig waren, stiegen in das mittlere Drittel der stärker betroffenen Bezirke auf.



**Abbildung 42:** Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke (2014)



**Abbildung 43:** Verteilung der Brände mit Brandopfern je 100.000 Einwohner auf die Bezirke (2014)

Die Zahl der Brände sank 2014 im Vergleich zum Jahr 2000, wodurch auch die Werte auf der Skala geringer waren. Gegenüber dem Vergleichsjahr 2000 zeigte die Auswertung der absoluten Anzahl der Brände je Bezirk eine deutliche Veränderung. Der Bezirk Mitte war weiterhin einer der am stärksten betroffenen Bezirke, jedoch war der Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg geringer belastet und vom oberen Drittel in das mittlere Drittel gewechselt. Der Bezirk Neukölln rückte bei näherungsweise gleichbleibenden Werten im Vergleich zu den anderen Bezirken 2014 zu den am stärksten betroffenen Bezirken auf.

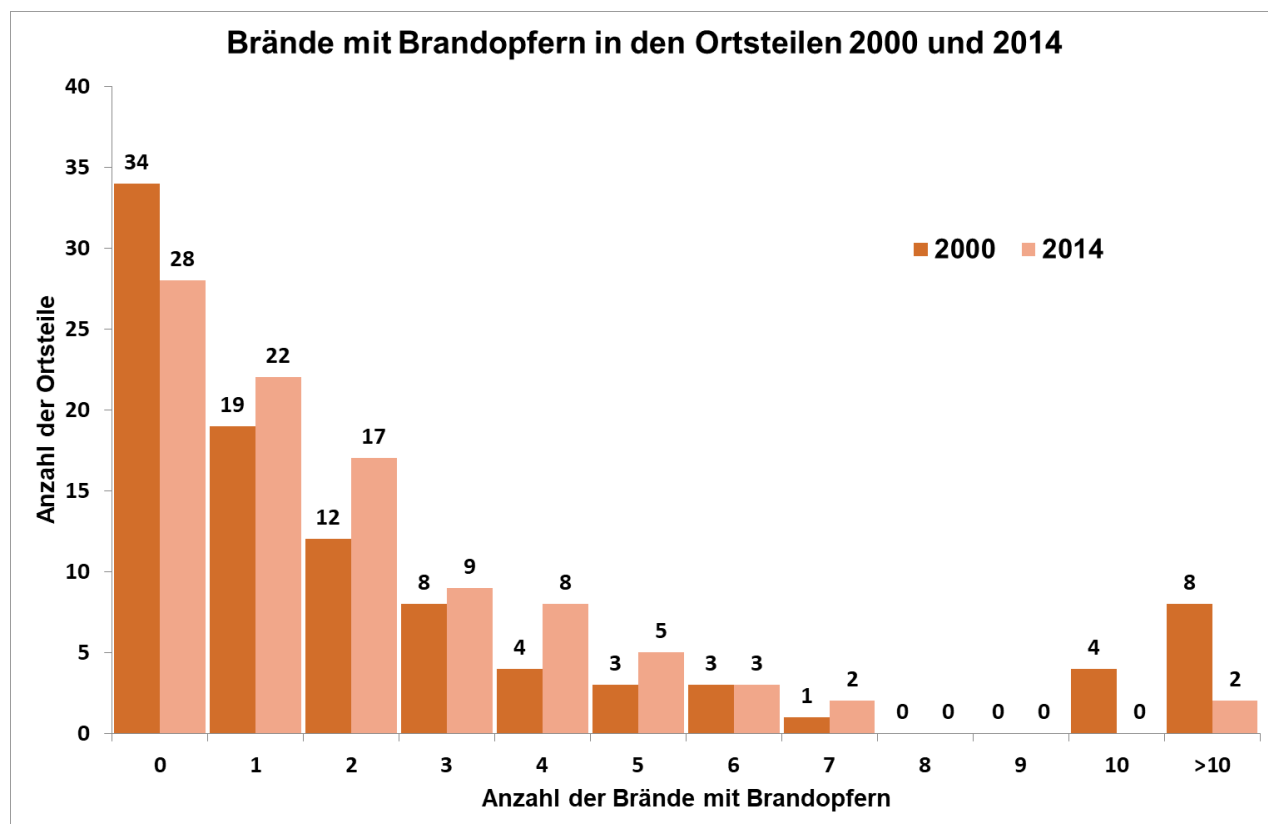
Bei der Auswertung der Verteilung der Brände je 100.000 Einwohner kam es wieder zu Veränderungen. Neben den Bezirken Mitte, Friedrichshain-Kreuzberg und Neukölln nahmen auch die Bezirke Reinickendorf, Spandau und Tempelhof-Schöneberg eine Position unter den am stärksten betroffenen Bezirken ein.



### 3.4.2 Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Ortsteile

Die 12 Bezirke gliedern sich in 96 Ortsteile, jeder Bezirk besteht im Durchschnitt aus 8 Ortsteilen.

#### Relative und absolute Verteilung



**Abbildung 44:** Verteilung der Brände mit Brandopfern je Ortsteil (2000 und 2014) [31]

Die Verteilung der Brände auf die Ortsteile zeigte für das Jahr 2000, dass 34 Ortsteile (35,4%) nicht von einem Brand mit Brandopfern betroffen waren.

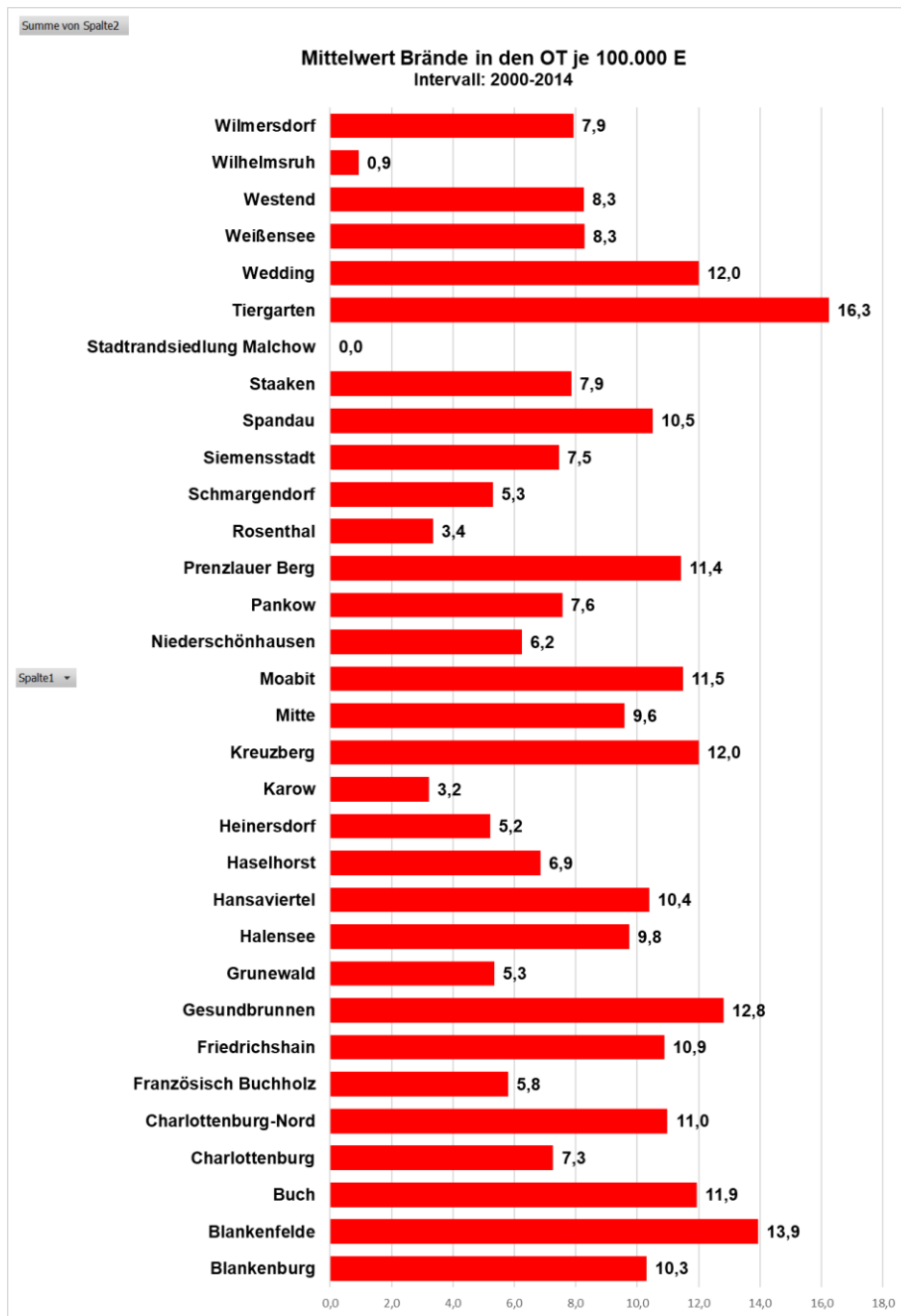
In weiteren 19 Ortsteilen (19,8%) ereignete sich ein Brand mit Brandopfern und in 12 Ortsteilen (12,5%) ereigneten sich zwei Brände. In 32,3% der von Bränden betroffenen Ortsteile ereigneten sich ein bis zwei Brände, jedoch in 8 Ortsteilen (8,3%) ereigneten sich mehr als 10 Brände. Die Verteilung der Brände auf die Ortsteile zeigte für das Jahr 2014, dass 28 Ortsteile (29,2%) nicht von einem Brand mit Brandopfern betroffen waren. In weiteren 22 Ortsteilen (22,9%) ereignete sich ein Brand mit Brandopfern und in 17 Ortsteilen (17,7%) ereigneten sich zwei Brände.

In 40,6% der von Bränden betroffenen Ortsteile ereigneten sich also nur ein bis zwei Brände, jedoch in zwei Ortsteilen (2,1%) ereigneten sich mehr als 10 Brände.

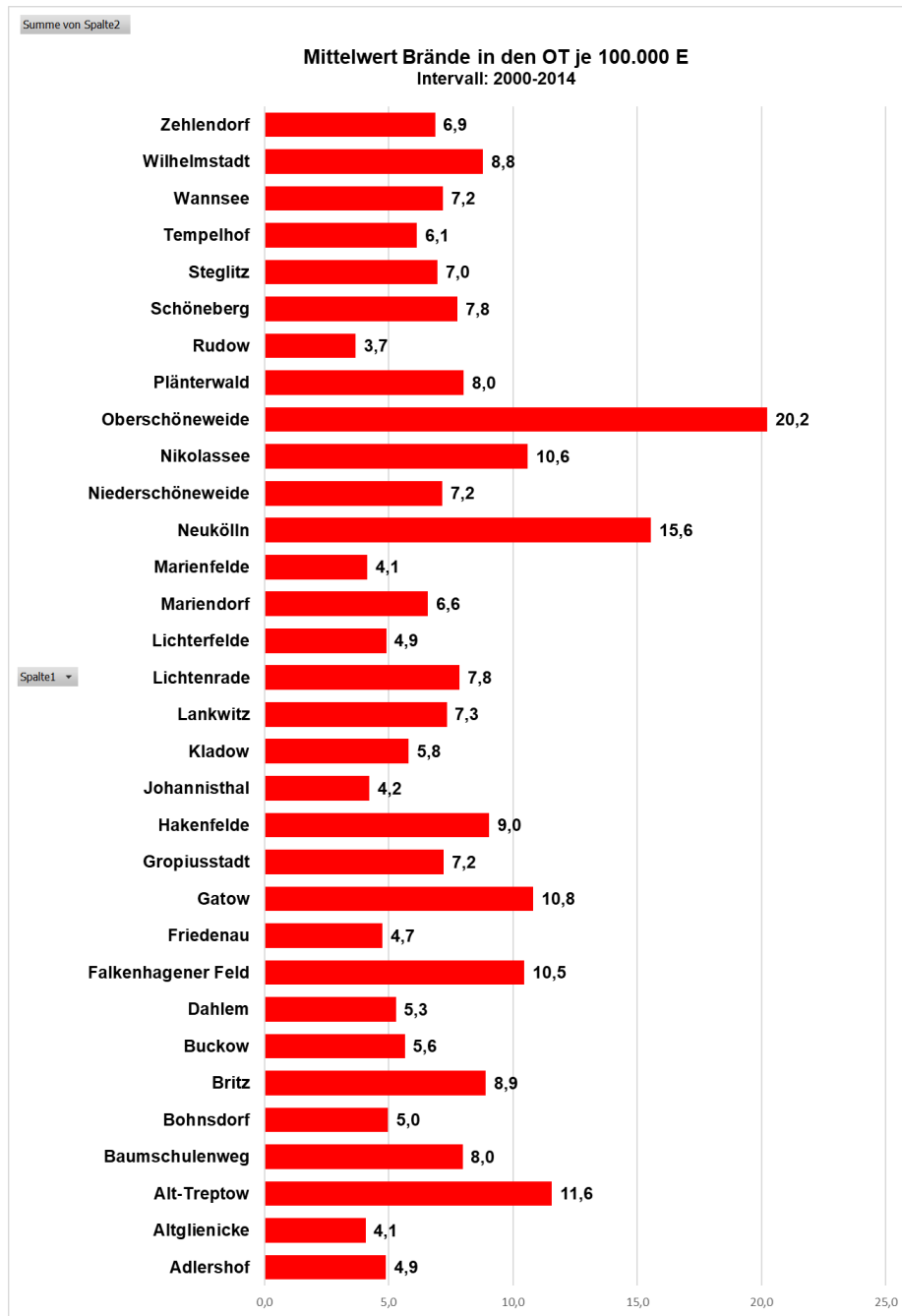
### **Verteilung Brände je 100.000 Einwohner auf die Ortsteile**

Eine Betrachtung ausschließlich der absoluten Anzahl der Brände ermöglichte keine abschließende Bewertung der Brandsituation in den Ortsteilen, da Unterschiede der Fläche und der Einwohnerdichte nicht berücksichtigt wurden. Ein deutlicheres Bild lieferte der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Brände und der Anzahl der Einwohner. Die örtliche Anzahl der Brände wurde auf 100.000 Einwohner normiert.

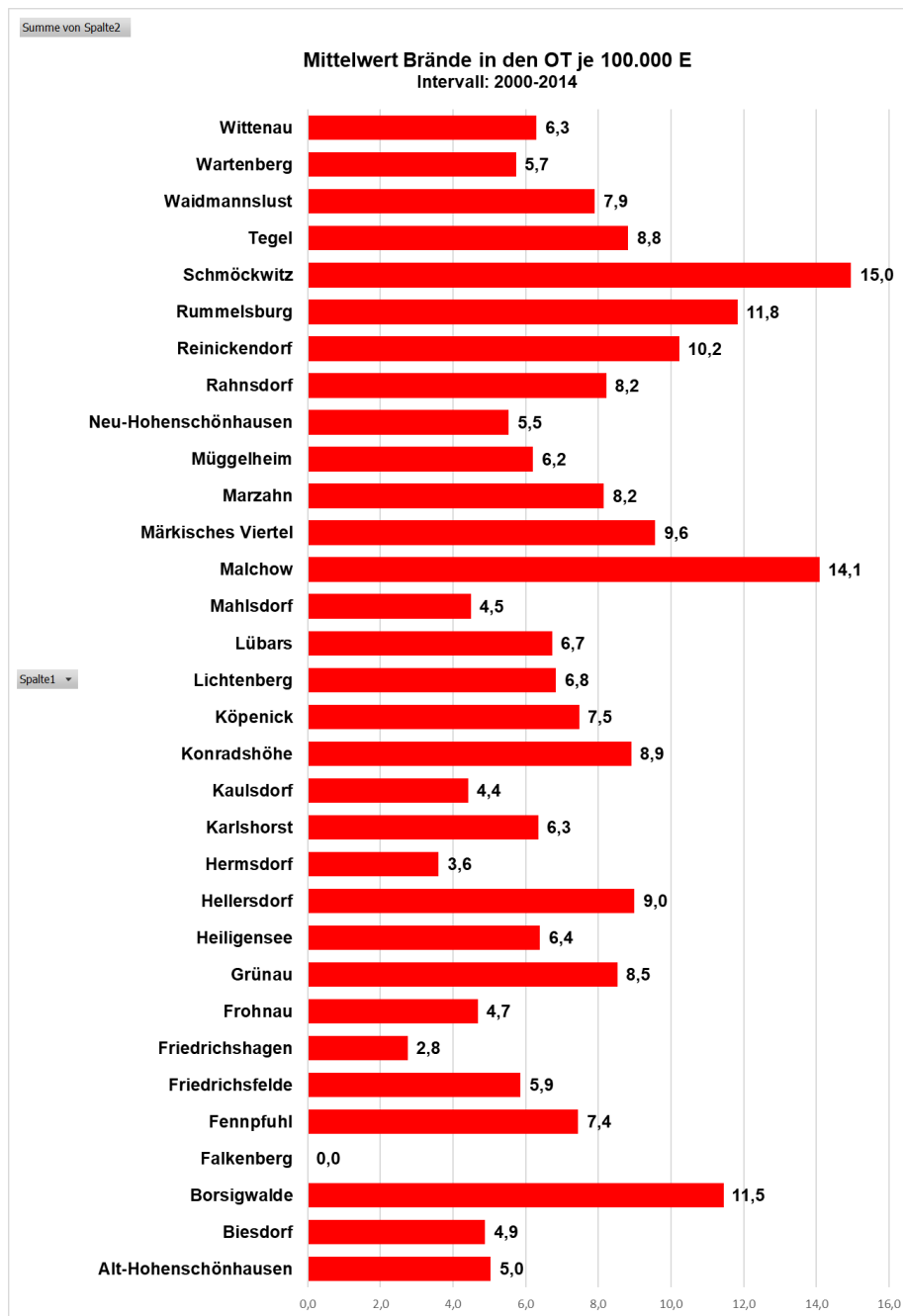
Die folgende Abbildung der Mittelwerte der Brände in den Ortsteilen je 100.000 Einwohner besteht aus drei Teilen.



Teil 1



Teil 2

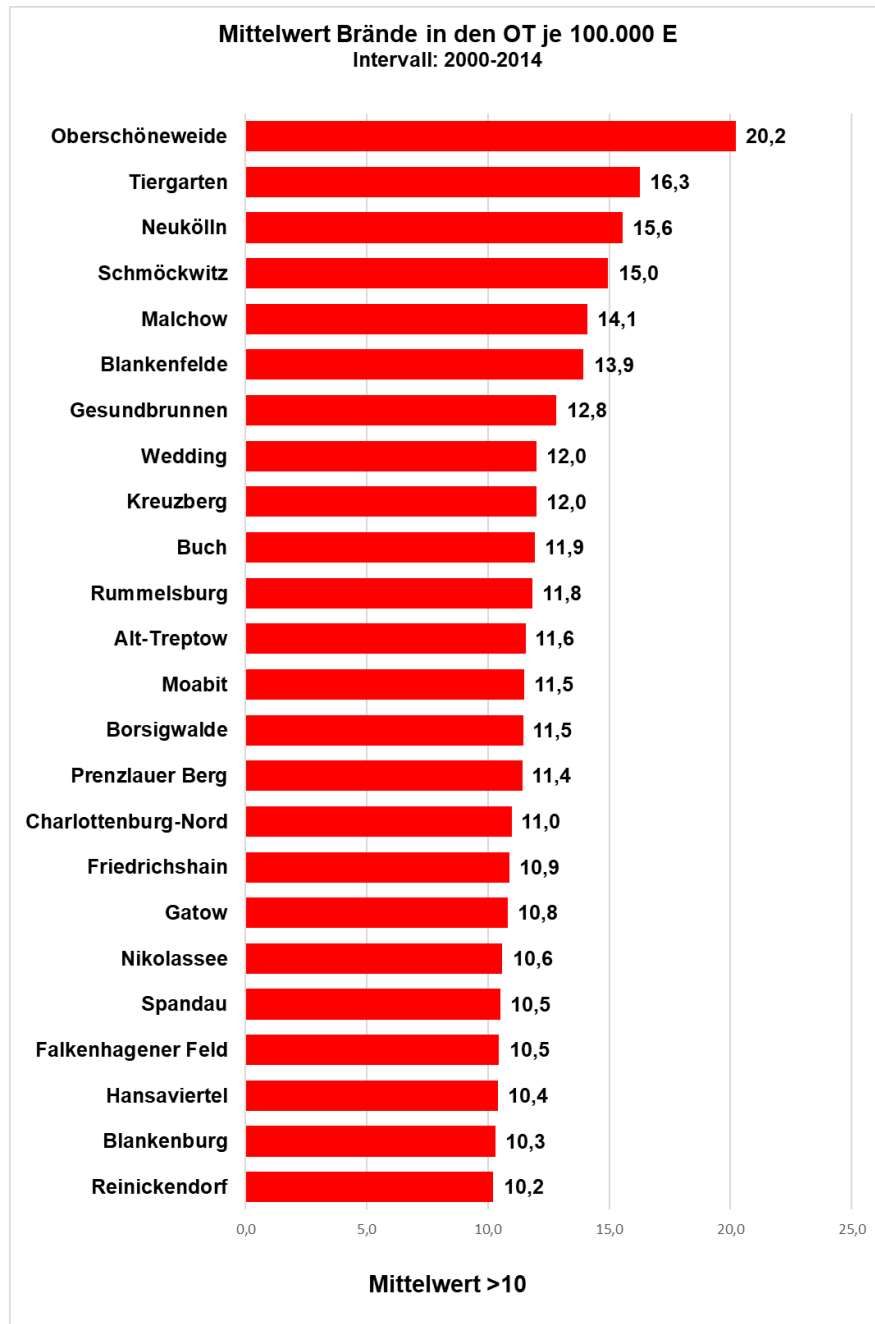


### Teil 3

**Abbildung 45:** Mittelwert Brände in den Ortsteilen je 100.000 Einwohner 2000-2014

Mittelwert	7,8
Standardabweichung S	3,4
Konfidenzintervall (98%-KI)	6,1 - 7,8

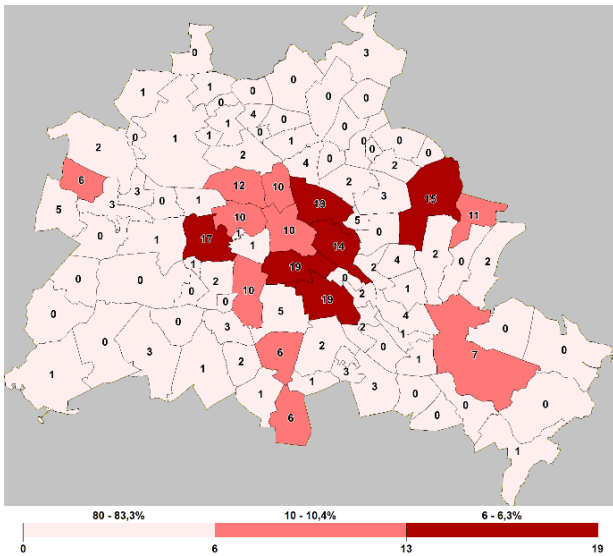
Die folgende Abbildung zeigt die Reihenfolge der Ortsteile mit den höchsten Mittelwerten der Brände je 100.000 Einwohner. Die Ortsteile Oberschönevide (20,2), Tiergarten (16,3) und Neukölln (15,6) führen diese Reihenfolge an.



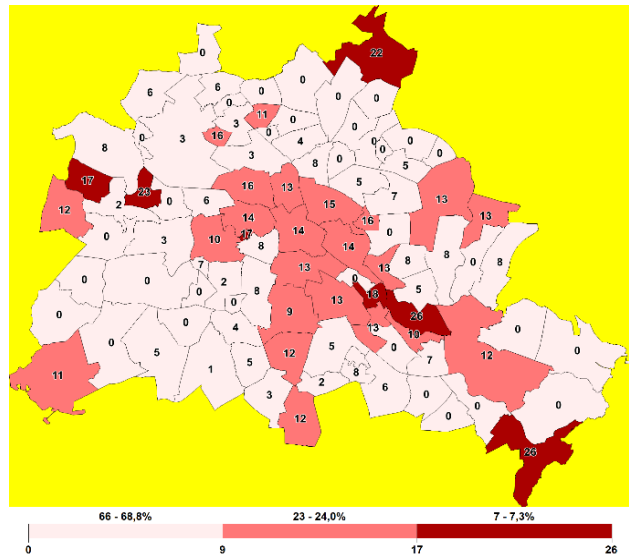
**Abbildung 46:** Mittelwert der Brände je 100.000 Einwohner in den OT (>10)

## Darstellung der Verteilung an den Beispielen 2000 und 2014

Bei den folgenden Ergebnissen wurde die Anzahl der Brände bzw. der Brände je 100.000 Einwohner des betrachteten Raumbezugs „Ortsteil“ dargestellt. Als Beispiele wurden die Jahre 2000 (erstes Jahr nach der Bezirksreform) und 2014 (letztes vollständiges Jahr des Untersuchungszeitraumes) ausgewertet.



**Abbildung 47:** Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Ortsteile (2000)

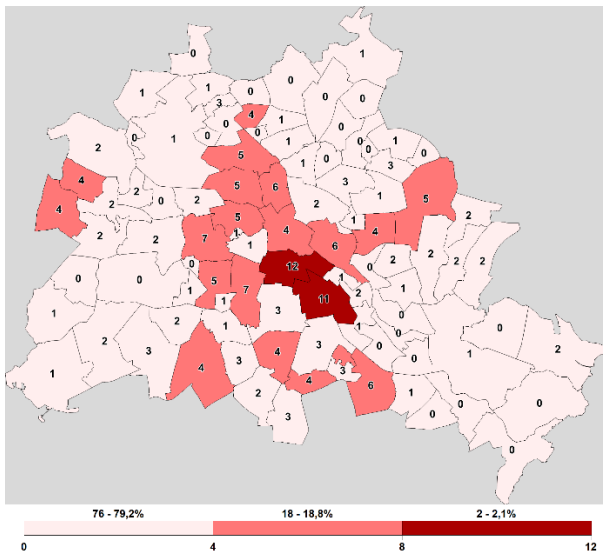


**Abbildung 48:** Verteilung der Brände mit Brandopfern je 100.000 Einwohner auf die Ortsteile (2000)

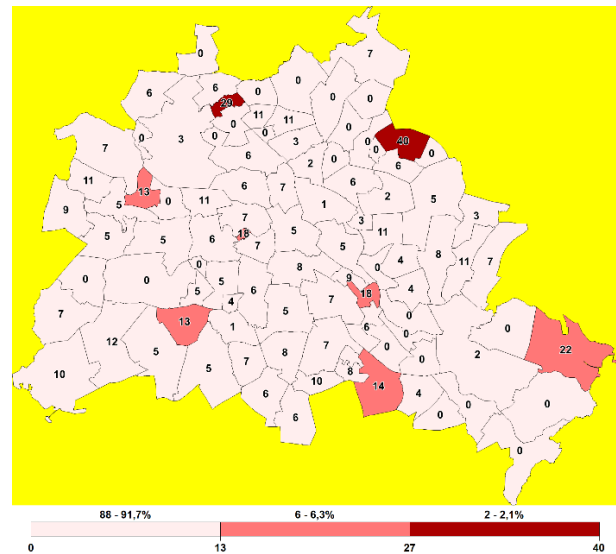
Die Verteilung der absoluten Anzahl der Brände mit Brandopfern wies in den zentral gelegenen Ortsteilen in der Regel die höchsten Werte auf. 5 von 6 der am stärksten betroffenen Ortsteile befanden sich im Stadtzentrum. Ein Ortsteil im Bezirk Marzahn-Hellersdorf wies ebenfalls einen vergleichbar hohen Wert auf.

Das Bild der Verteilung der Brände verändert sich deutlich, wenn die Anzahl der Brände je 100.000 Einwohner und Jahr betrachtet wird.

Deutlich mehr Ortsteile weisen Werte auf, die im mittleren Drittel der Skala angesiedelt waren. Insbesondere wiesen zwei Ortsteile an der Peripherie besonders hohe Werte auf. Die Verteilung der Brände je 100.000 Einwohner und Jahr wies sowohl in zentralen als auch in peripheren Teilen des Stadtgebietes höhere Werte auf.



**Abbildung 49:** Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Ortsteile (2014)



**Abbildung 50:** Verteilung der Brände mit Brandopfern je 100.000 Einwohner auf die Ortsteile (2014)

Die zwei Ortsteile Kreuzberg und Neukölln wiesen 2014 bei der Anzahl der Brände mit Brandopfern die höchsten Werte aller Ortsteile auf. 18 Ortsteile lagen im mittleren Drittel der Skala und 76 Ortsteile befanden sich im unteren Drittel der Skala.

Die Verteilung der Brände je 100.000 Einwohner zeigte für das untere Drittel einen Anteil von fast 92% aller Ortsteile mit maximal 13 Bränden je 100.000 Einwohner. Im oberen Drittel gab es für zwei betroffene Ortsteile die Werte 29 bzw. 40 Brände je 100.000 Einwohner. Diese Ortsteile lagen weit außerhalb des Stadtzentrums an der Peripherie Berlins. Die Ortsteile Kreuzberg und Neukölln wechseln in das untere Drittel.



### 3.5 Örtliche Verteilung der Brandopfer

Die Anzahl der Brandopfer mit zuordenbarer Adresse betrug für alle Opferkategorien im Intervall 2000 bis 2014  $n_0=13.357$  Brandopfer.

#### 3.5.1 Örtliche Verteilung der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Bezirke

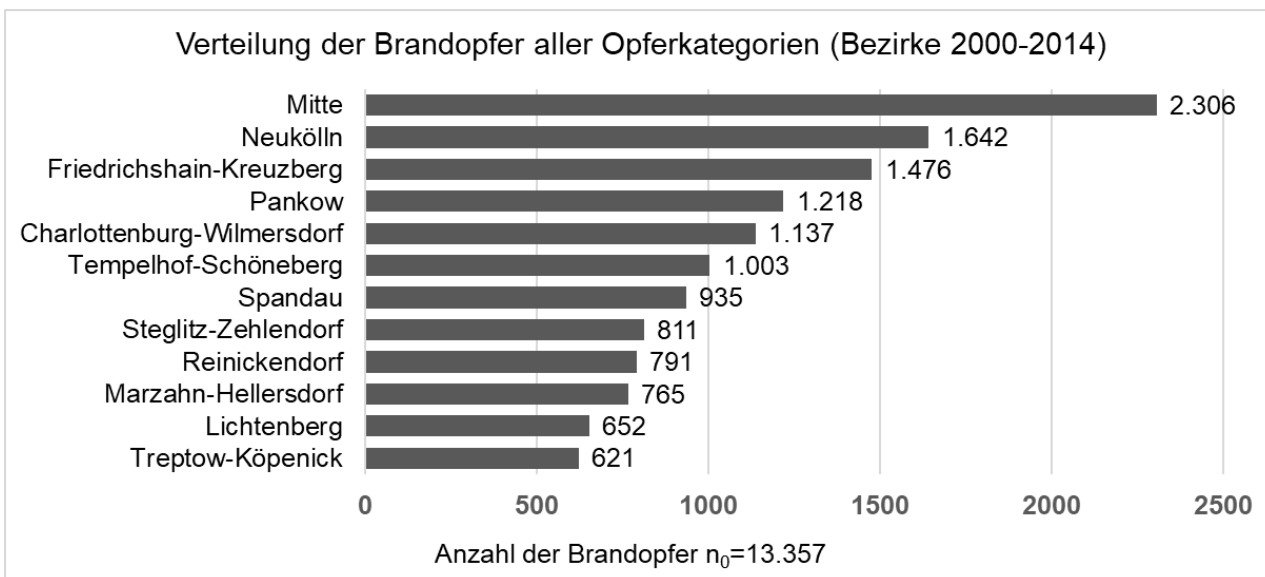
##### Relative Verteilung

Wie bei der Anzahl der Brände wiesen die Bezirke Pankow, Neukölln, Mitte und Friedrichshain-Kreuzberg mit zusammen 49,7% auch die höchsten Anzahlen der Brandopfer auf.

Die Bezirke Lichtenberg und Treptow-Köpenick zeigten die geringsten Werte mit zusammen 9,5%.

##### Absolute Verteilung

Bei der Auswertung der absoluten Anzahl der Brandopfer wiesen die Bezirke Mitte mit 2.306 Brandopfern, Neukölln mit 1.642 Brandopfern und Friedrichshain-Kreuzberg mit 1.476 Brandopfern die höchsten Werte auf.

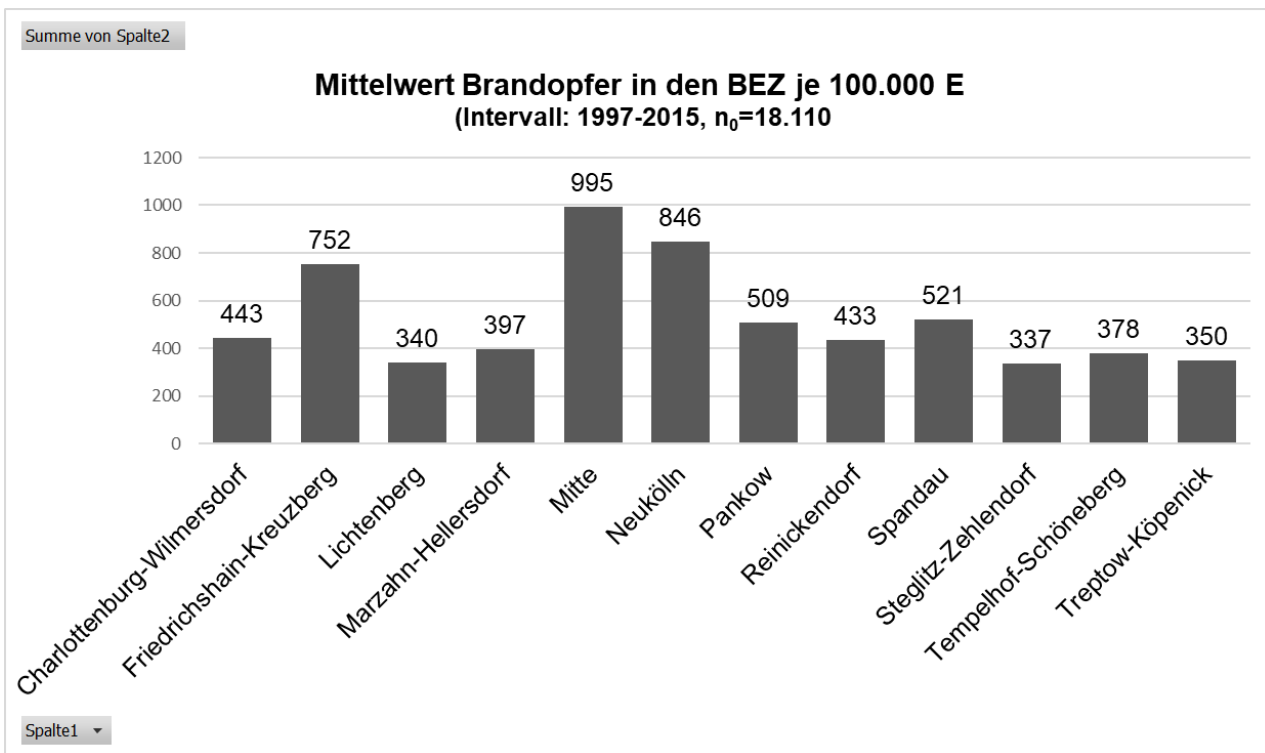


**Abbildung 51:** Verteilung der Brandopfer ( $n_0= 13.357$ ) aller Opferkategorien auf die Bezirke der Stadt Berlin (2000-2014)

##### Verteilung Brandopfer je 100.000 Einwohner auf die Bezirke

Eine Betrachtung ausschließlich der absoluten Anzahl der Brandopfer ermöglichte keine abschließende Bewertung der Brandsituation in den Ortsteilen, da Unterschiede der Fläche und der Einwohnerdichte nicht berücksichtigt wurden.

Ein deutlicheres Bild lieferte der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Brandopfer und der Anzahl der Einwohner. Die örtliche Anzahl der Brandopfer wurde auf 100.000 Einwohner normiert.

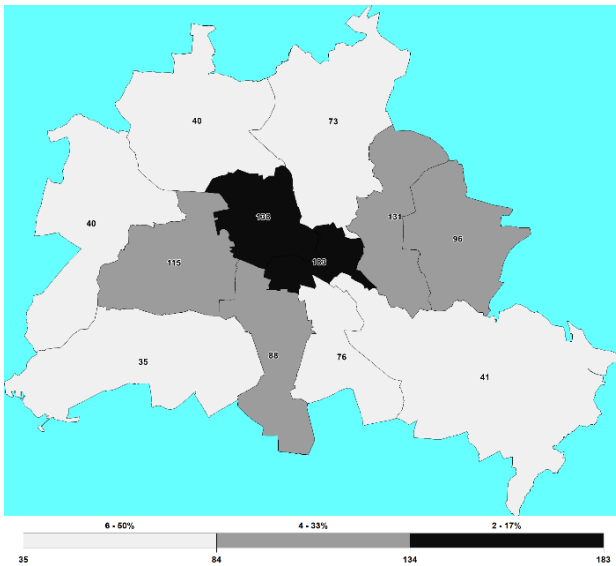


**Abbildung 52:** Mittelwert Brandopfer in den BEZ je 100.000 E

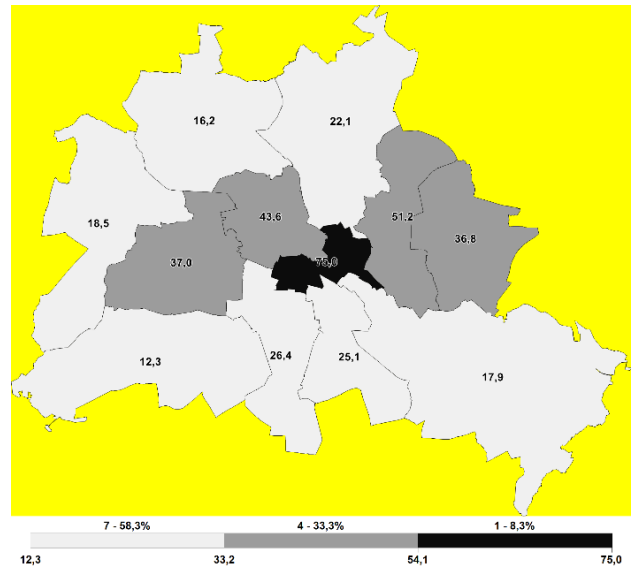
Mittelwert	525,0
Standardabweichung S	219,4
Konfidenzintervall (95%-KI)	385,6 - 664,4

## Darstellung der Verteilung an den Beispielen 2000 und 2014

Bei den folgenden Ergebnissen wurde die Anzahl der Brandopfer bzw. der Brandopfer je 100.000 Einwohner des betrachteten Raumbezugs „Bezirk“ dargestellt. Als Beispiele wurden die Jahre 2000 (erstes Jahr nach der Bezirksreform) und 2014 (letztes vollständiges Jahr des Untersuchungszeitraumes) ausgewertet.

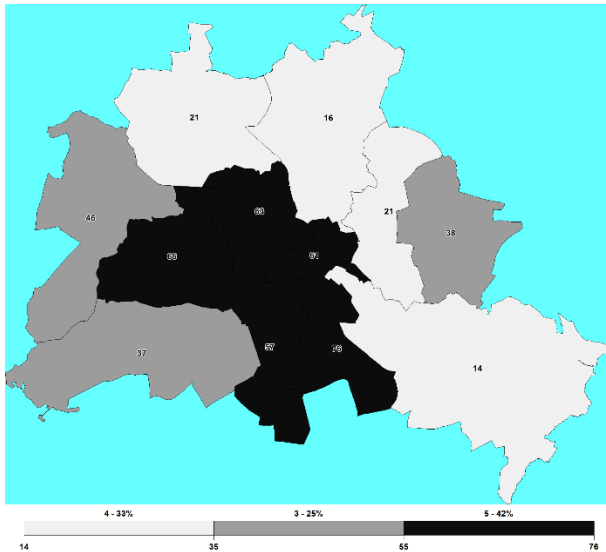


**Abbildung 53:** Verteilung der Brandopfer auf die Bezirke (2000)

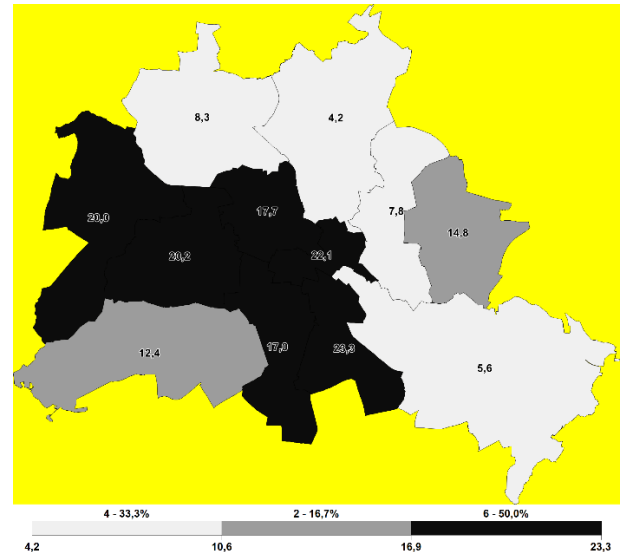


**Abbildung 54:** Verteilung der Brandopfer je 100.000 Einwohner auf die Bezirke (2000)

Die Verteilung der Brandopfer zeigte für die Bezirke Mitte und Friedrichshain-Kreuzberg im Jahr 2000 die höchsten absoluten Werte. Bei der Normierung auf 100.000 Einwohner behielt Friedrichshain-Kreuzberg die Spitzenposition. Der Bezirk Mitte nahm zusammen mit den Bezirken Lichtenberg, Marzahn-Hellersdorf und Charlottenburg-Wilmersdorf einen Platz im mittleren Drittel ein.



**Abbildung 55:** Verteilung der Brandopfer auf die Bezirke (2014)



**Abbildung 56:** Verteilung der Brandopfer je 100.000 Einwohner auf die Bezirke (2014)

Bei einer insgesamt deutlich geringeren Anzahl an Brandopfern im Jahr 2014 lagen die Bezirke Mitte, Friedrichshain-Kreuzberg, Neukölln, Tempelhof-Schöneberg und Charlottenburg-Wilmersdorf mit den höchsten Werten im oberen Drittel der Skala. Bei der Normierung auf 100.000 Einwohner wuchs diese Gruppe um den Bezirk Spandau an. Die Werte waren aber insgesamt um fast 70% niedriger als im Jahr 2000.

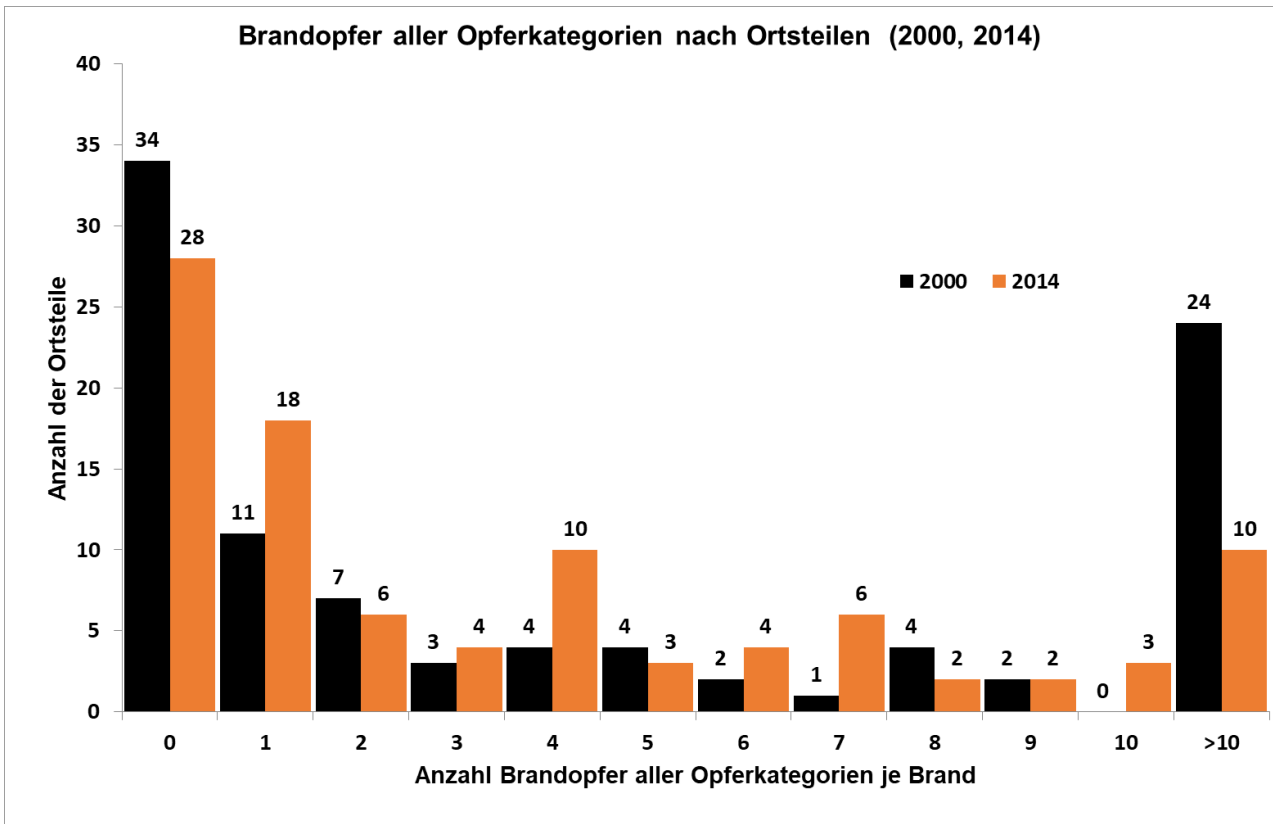
### 3.5.2 Örtliche Verteilung der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Ortsteile

#### Relative und absolute Verteilung

Die Verteilung der Brandopfer zeigte für das Jahr 2000, dass in 34 Ortsteilen (35,4%) keine Brandopfer registriert wurden. In weiteren 11 Ortsteilen (11,5%) wurde jeweils ein Brandopfer festgestellt und jeweils zwei Brandopfer wurden in 7 Ortsteilen (7,3%) registriert. Somit gehörten 18,8% aller Ortsteile zu einem Intervall mit ein bis zwei Brandopfern.

In 24 Ortsteilen (25%) wurden jeweils mehr als 10 Brandopfer registriert.

Im Jahr 2014 wurden in 28 Ortsteilen (29,2%) keine Brandopfer registriert. In 18 Ortsteilen (18,8%) wurde jeweils ein Brandopfer und in 6 Ortsteilen (6,3%) jeweils zwei Brandopfer festgestellt. 10 Ortsteile (10,4%) wiesen jeweils mehr als 10 Brandopfer auf.

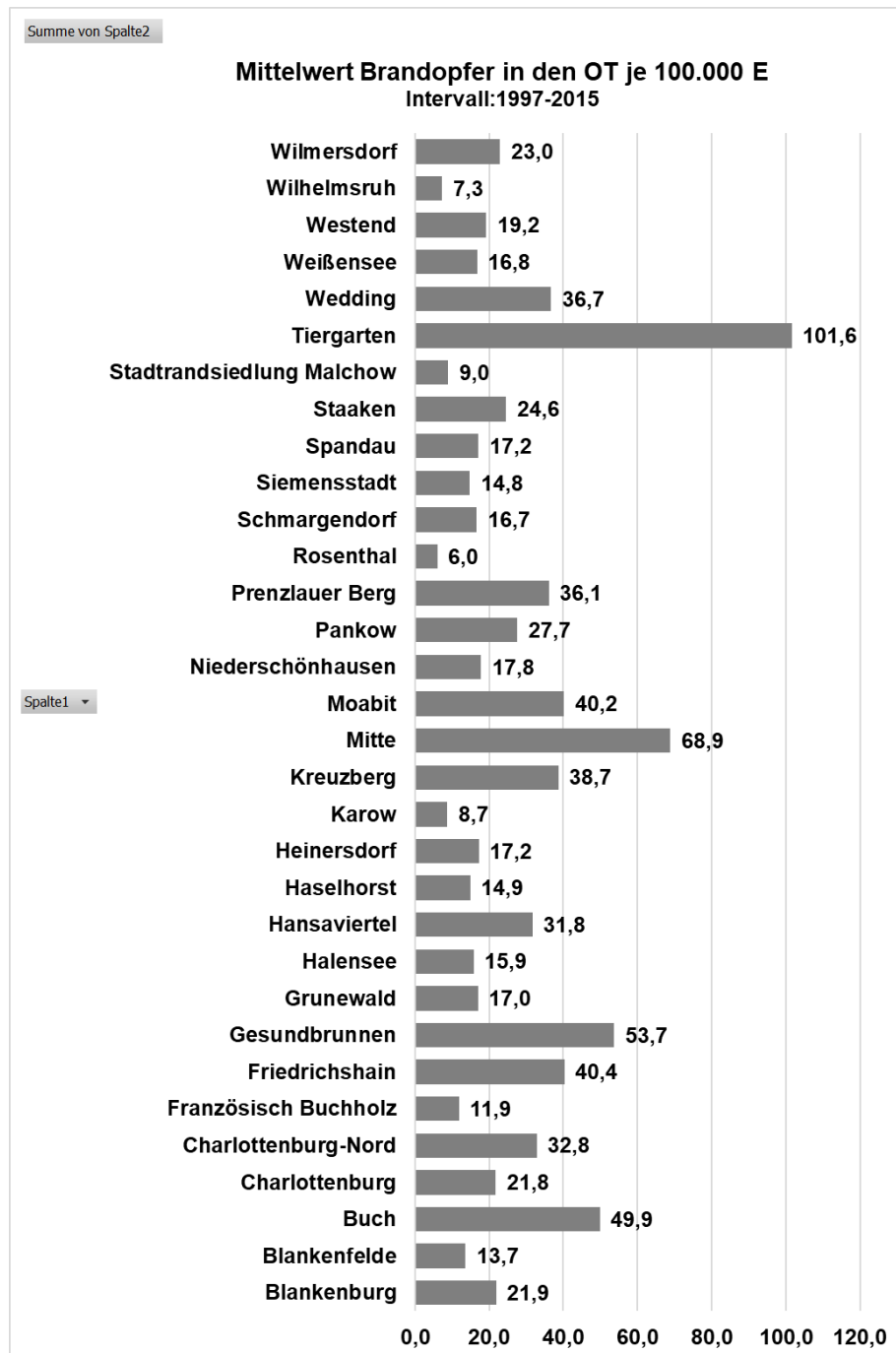


**Abbildung 57:** Anzahl der Brandopfer (Ortsteile Berlin 2000 und 2014) [31]

### Verteilung Brandopfer je 100.000 Einwohner auf die Ortsteile

Eine Betrachtung ausschließlich der absoluten Anzahl der Brandopfer ermöglichte keine abschließende Bewertung der Brandsituation in den Ortsteilen, da Unterschiede der Fläche und der Einwohnerdichte nicht berücksichtigt wurden. Ein deutlicheres Bild lieferte der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Brandopfer und der Anzahl der Einwohner. Die örtliche Anzahl der Brandopfer wurde auf 100.000 Einwohner normiert.

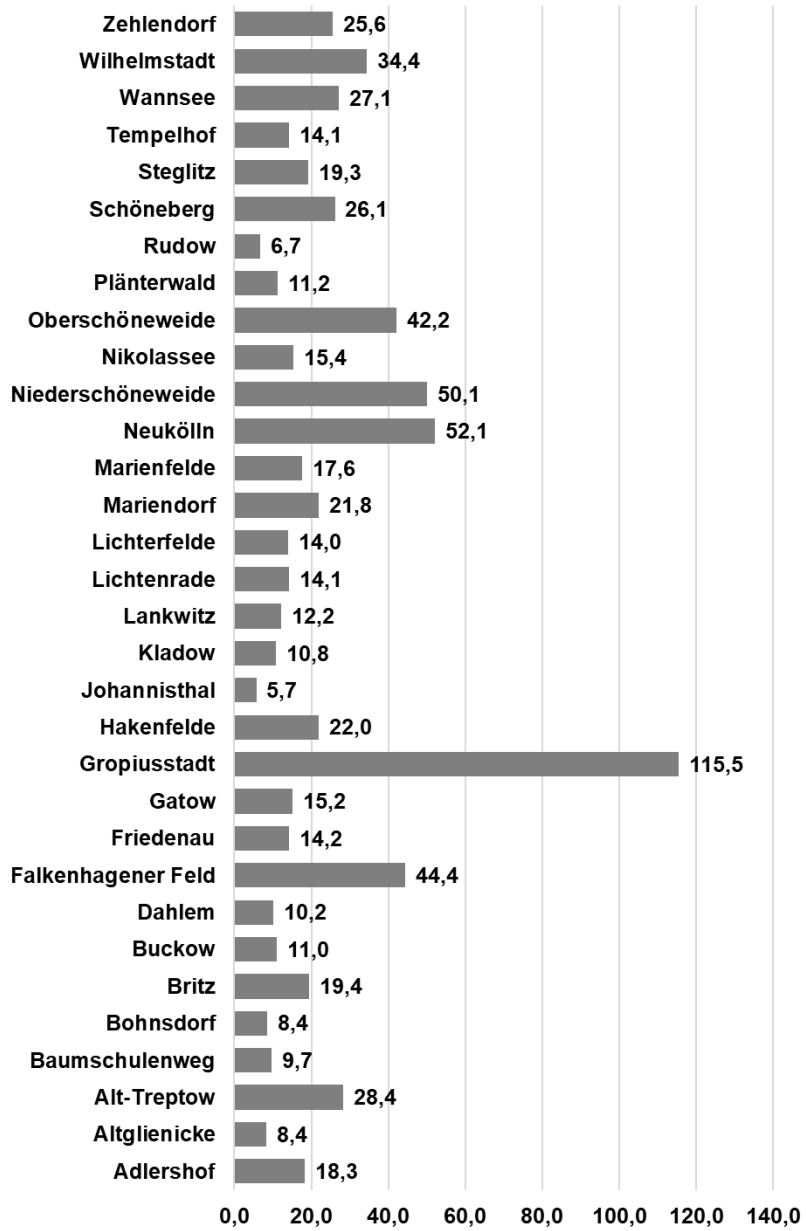
Die folgende Abbildung der Mittelwerte der Brandopfer in den Ortsteilen je 100.000 Einwohner besteht aus drei Teilen.



Teil 1

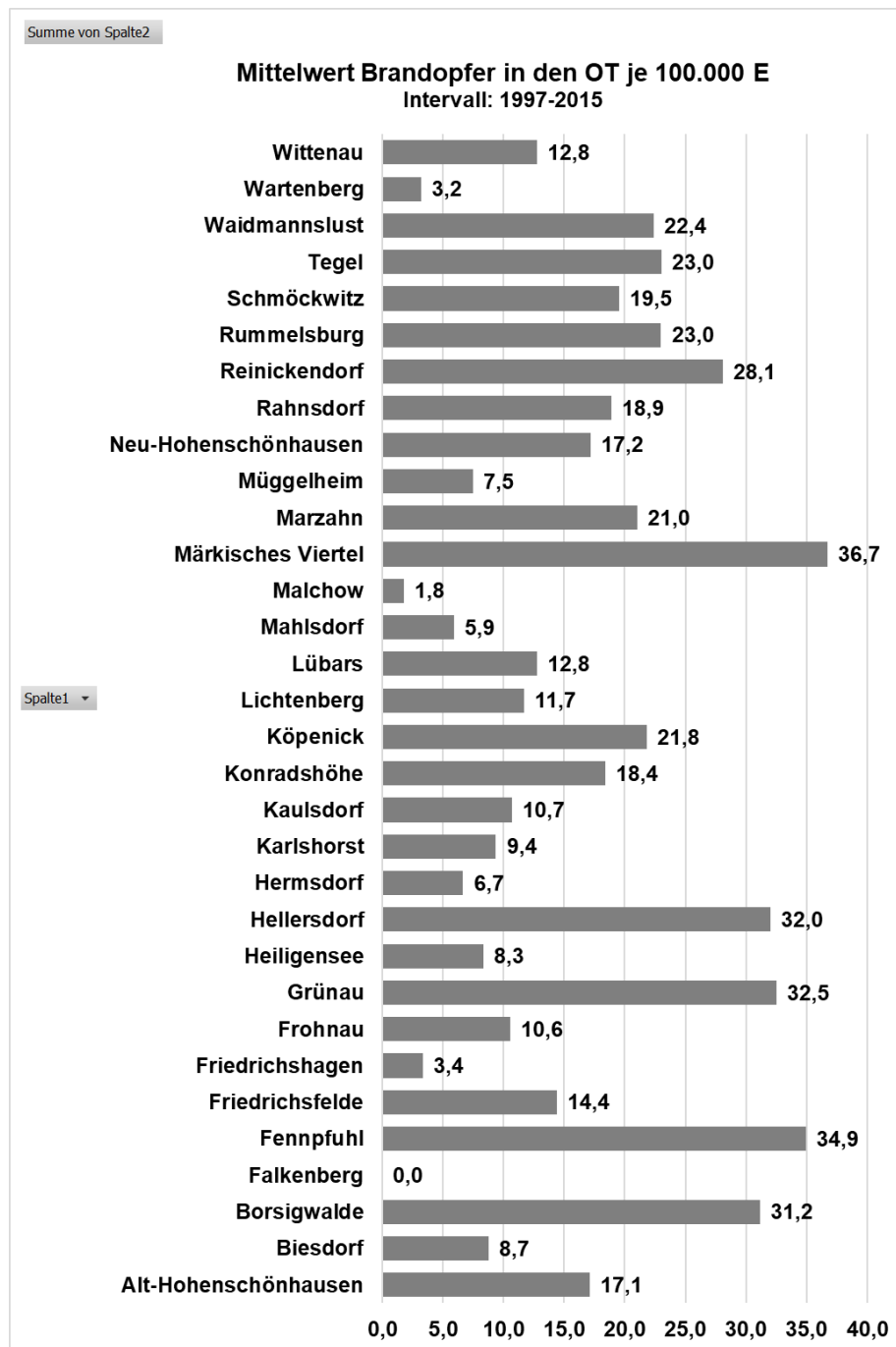
Summe von Spalte2

### Mittelwert Brandopfer in den OT je 100.000 E Intervall: 1997-2015



Spalte1

Teil 2

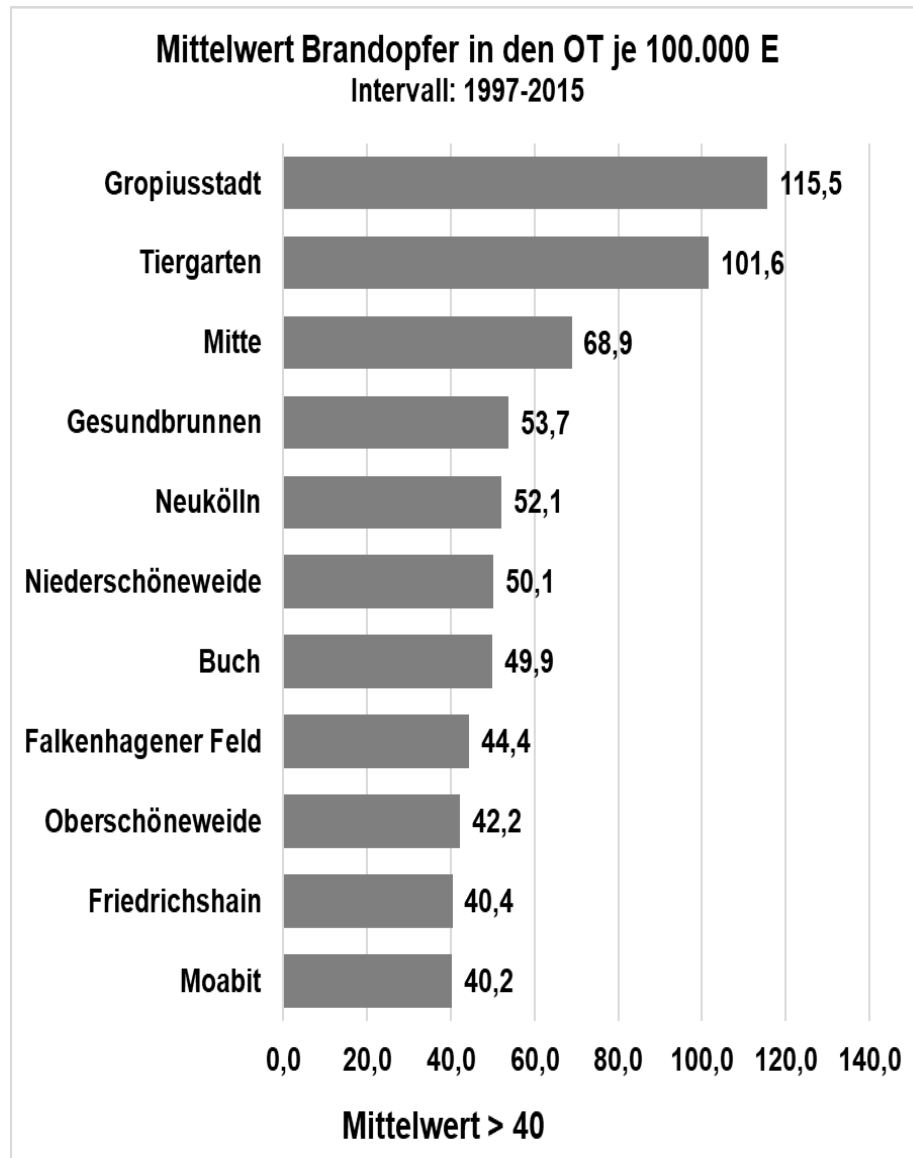


Teil 3

**Abbildung 58:** Mittelwert Brandopfer in den OT je 100.000 E

Mittelwert	22,3
Standardabweichung S	17,9
Konfidenzintervall (95%-KI)	18,4 – 25,5

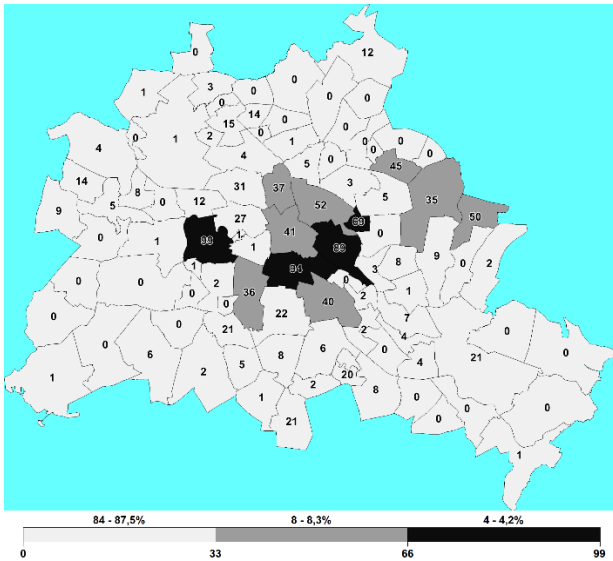




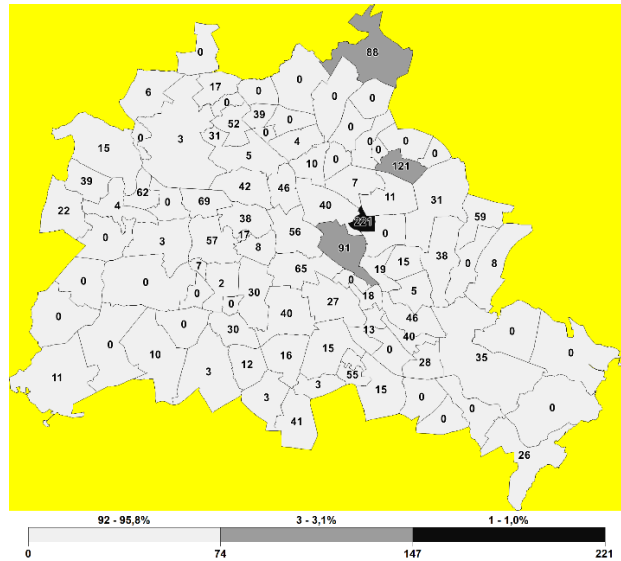
**Abbildung 59:** Mittelwert Brandopfer in den OT je 100.000 E (>40)

## Darstellung der Verteilung an den Beispielen 2000 und 2014

Bei den folgenden Ergebnissen wurde die Anzahl der Brandopfer bzw. der Brandopfer je 100.000 Einwohner des betrachteten Raumbezugs „Ortsteil“ dargestellt. Als Beispiele wurden die Jahre 2000 (erstes Jahr nach der Bezirksreform) und 2014 (letztes vollständiges Jahr des Untersuchungszeitraumes) ausgewertet.

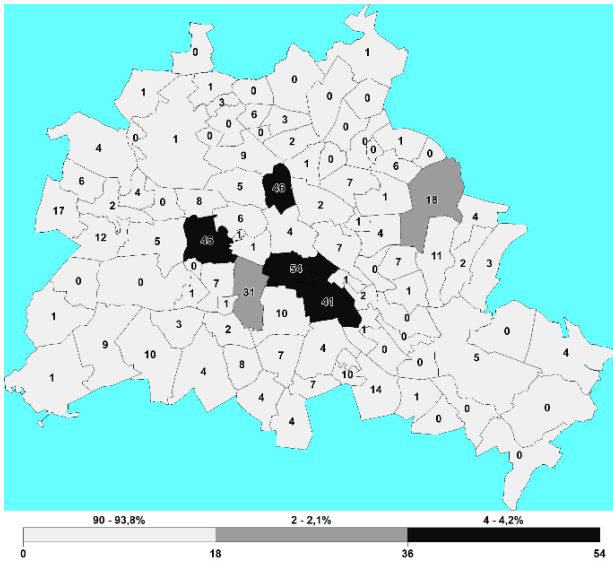


**Abbildung 60:** Verteilung der Brandopfer auf die Ortsteile (2000)

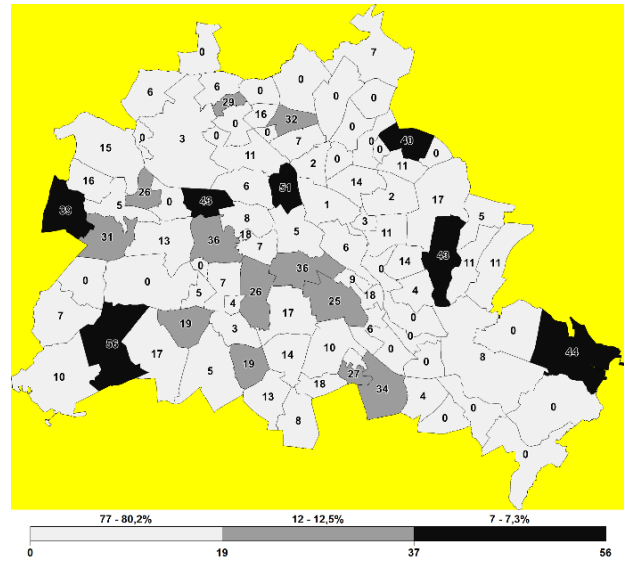


**Abbildung 61:** Verteilung der Brandopfer je 100.000 Einwohner auf die Ortsteile (2000)

Zu den 24 Ortsteilen mit mehr als 10 Brandopfern im Jahr 2000 gehörten auch 6 Ortsteile, in denen 50 und mehr Brandopfern registriert wurden. Es handelte sich um die Ortsteile Friedrichshain, Kreuzberg, Prenzlauer Berg, Charlottenburg, Hellersdorf und Fennpfuhl. Der Maximalwert für Brandopfer je Ortsteil wurde mit 99 Brandopfern im Ortsteil Charlottenburg ermittelt [31].



**Abbildung 62:** Verteilung der Brandopfer auf die Ortsteile (2014)



**Abbildung 63:** Verteilung der Brandopfer je 100.000 Einwohner auf die Ortsteile (2014)

Bei einer insgesamt deutlich geringeren Anzahl an Brandopfern im Jahr 2014, wiesen vier Ortsteile die höchsten absoluten Werte auf. Die maximale Anzahl mit 54 Brandopfern wurde im Ortsteil Kreuzberg registriert. In der Rangliste folgen die Ortsteile Gesundbrunnen, Charlottenburg und Neukölln.

Die Brandopfer des Zeitintervalls 1997 bis 2014 verteilten sich, wie an den Beispielen 2000 und 2014 gezeigt, in jedem Jahr sehr unterschiedlich auf die 96 Ortsteile. Eine Betrachtung aller Ortsteile über den gesamten Zeitraum ergab eine Gruppe von drei Ortsteilen, die besonders hohe Anzahlen von Brandopfern aufwiesen:

Neukölln 1.524 Brandopfer, Prenzlauer Berg 1.086 Brandopfer, Mitte 1.045 Brandopfer.

### 3.5.3 Örtliche Verteilung der Brandopfer unterschiedlicher Opferkategorien im Zeitintervall 2000 bis 2014

#### In Sicherheit gebrachten Personen

Innerhalb des Zeitintervalls von 2000 bis 2014 halbierte sich die jährliche Anzahl der Brandopfer „In Sicherheit gebrachten Personen“ in Berlin von 518 (2000) auf 220 (2014).

1. Die Bezirke Mitte mit 1.360 Brandopfern (21%), Friedrichshain-Kreuzberg mit 827 Brandopfern (12,8%) und Neukölln mit 764 Brandopfern (11,8%) wiesen mit Abstand

die höchsten Anzahlen an Brandopfern dieser Opferkategorie im Zeitintervall von 2000 bis 2014 auf.

2. Bei der Normierung auf 100.000 Einwohner nahm im Jahr 2014 der Bezirk Neukölln (13,2 Brandopfer je 100.000 Einwohner) vor Friedrichshain-Kreuzberg (13,1 Brandopfer je 100.000 Einwohner) und Charlottenburg-Wilmersdorf (12,6 Brandopfer je 100.000 Einwohner) die Spitzenposition ein.
3. Die Ortsteile mit den höchsten Anzahlen an Brandopfern im Zeitintervall von 2000 bis 2014 waren Neukölln (552), Friedrichshain (483), Gesundbrunnen (381), Mitte (351) und Kreuzberg (344).

### **Rauchgasvergiftete / verletzte Personen**

Innerhalb des Zeitintervalls von 2000 bis 2014 verringerte sich die jährliche Anzahl der Brandopfer „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“ von 514 (2000) auf 281 (2014).

1. Die Bezirke Mitte mit 892 Brandopfern (13,7%) und Neukölln mit 828 Brandopfern (12,7%) wiesen mit Abstand die höchsten Anzahlen an Brandopfern dieser Opferkategorie im Zeitintervall von 2000 bis 2014 auf.
2. Bei der Normierung auf 100.000 Einwohner nahm im Jahr 2014 der Bezirk Tempelhof-Schöneberg (11,8 Brandopfer je 100.000 Einwohner) vor Spandau (10,4 Brandopfer je 100.000 Einwohner) und Neukölln (9,8 Brandopfer je 100.000 Einwohner) die Spitzenposition ein.
3. Die Ortsteile mit den höchsten Anzahlen an Brandopfern im Zeitintervall von 2000 bis 2014 waren Neukölln (591), Kreuzberg (417) und Prenzlauer Berg (363).

### **Leblose Personen**

Innerhalb des Zeitintervalls von 2000 bis 2014 verringerte sich die jährliche Anzahl der Brandopfer „Leblose Personen“ von 29 (2000) auf 15 (2014).

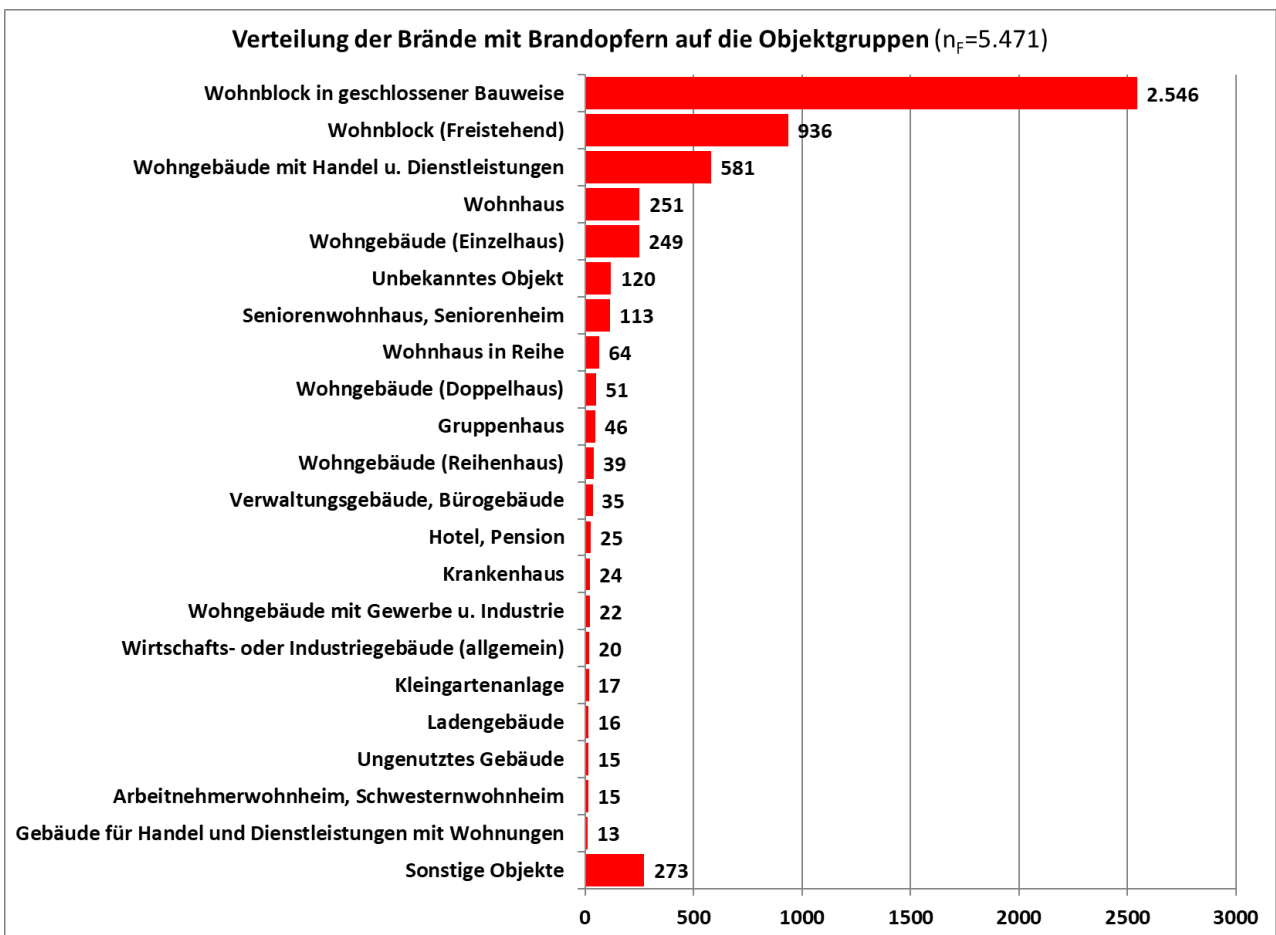
1. Die Bezirke Mitte (14,4%) und Neukölln (13,4%) wiesen mit Abstand die höchsten Anzahlen an Brandopfern dieser Opferkategorie im Zeitintervall von 2000 bis 2014 auf.
2. Bei der Normierung auf 100.000 Einwohner nahmen im Jahr 2014 die Bezirke Spandau und Charlottenburg-Wilmersdorf (0,9 Brandopfer je 100.000 Einwohner)

vor Friedrichshain-Kreuzberg (0,7 Brandopfer je 100.000 Einwohner) die Spitzenposition ein.

- Die Ortsteile mit den höchsten Anzahlen an Brandopfern im Zeitintervall von 2000 bis 2014 waren Neukölln (42), Kreuzberg (18) sowie Gesundbrunnen und Marzahn (16).

### 3.6 Brandobjekte

Bei <http://berlinadd.morbz.de> [28] werden insgesamt 100 verschiedene Objektgruppen ausgewiesen. Die Zuordnung der 5.471 Brände zeigte eine sehr ungleiche Verteilung auf die Objektgruppen. Die Zuordnung der Brände mit Brandopfern ( $n_F$ ) zu den Objektgruppen ergab, dass fünf Objektgruppen 83,4% aller Brände mit Brandopfern auf sich vereinten.



**Abbildung 64:** Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Objektgruppen ( $n_F=5.471$ )

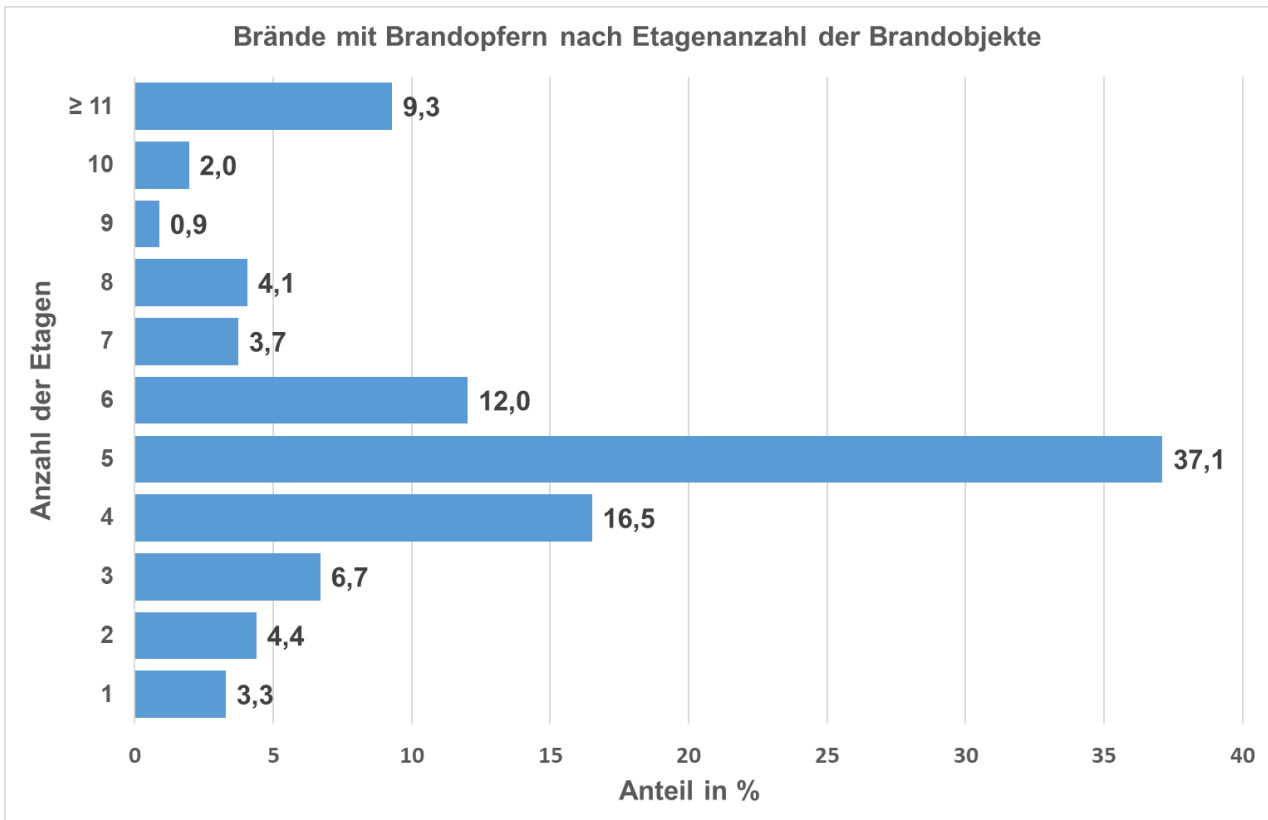
Die am häufigsten betroffenen Objektgruppen waren

- Wohnblock in geschlossener Bauweise  $n_F=2.546$  (46,5%)
- Wohnblock, freistehend  $n_F=936$  (17,1%)
- Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen  $n_F=581$  (10,6%)
- Wohnhaus  $n_F=251$  (4,5%)
- Wohngebäude – Einzelhaus  $n_F=249$  (4,5%)

### **3.6.1 Verteilung der Brände mit Brandopfern nach der Etagenanzahl der Brandobjekte**

Die Adressen der 5.471 Brände ermöglichten die Auswertung der Verteilung der Brände bezogen auf die Anzahl der Etagen der Brandobjekte. Die mit Abstand höchste Anzahl dieser Brände mit 37,3% ereignete sich in Gebäuden mit 5 Etagen. In Gebäuden mit 4 Etagen ereigneten sich 16,6% der Brände, vor 12,1% der Brände in Gebäuden mit 6 Etagen.

Somit ereignete sich die überwiegende Anzahl der Brände mit Brandopfern mit 66,0% in Gebäuden mit 4 bis 6 Etagen. Auf dem nächsten Platz folgten mit 8,0% Gebäude mit 11 Etagen. Unter der Prämisse, dass Gebäude ab 8 Etagen zur Gruppe der Hochhäuser gehören, ereigneten sich 15,6% der Brände mit Brandopfern in Hochhäusern.

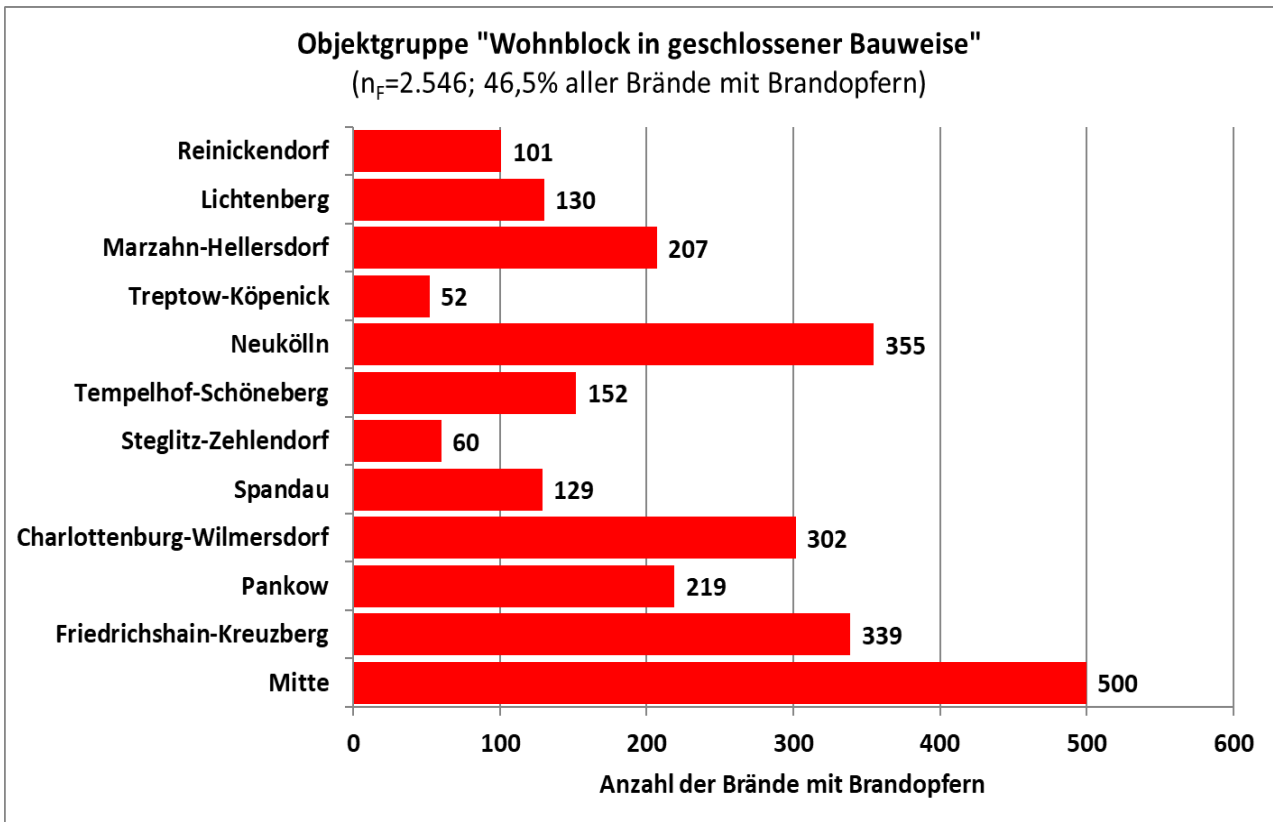


**Abbildung 65:** Verteilung der Brände mit Brandopfern in Abhängigkeit von der Etagenanzahl der Brandobjekte

### 3.6.2 Verteilung der Brände mit Brandopfern nach Objektgruppen auf die Bezirke und Ortsteile

#### **Objektgruppe „Wohnblock in geschlossener Bauweise“**

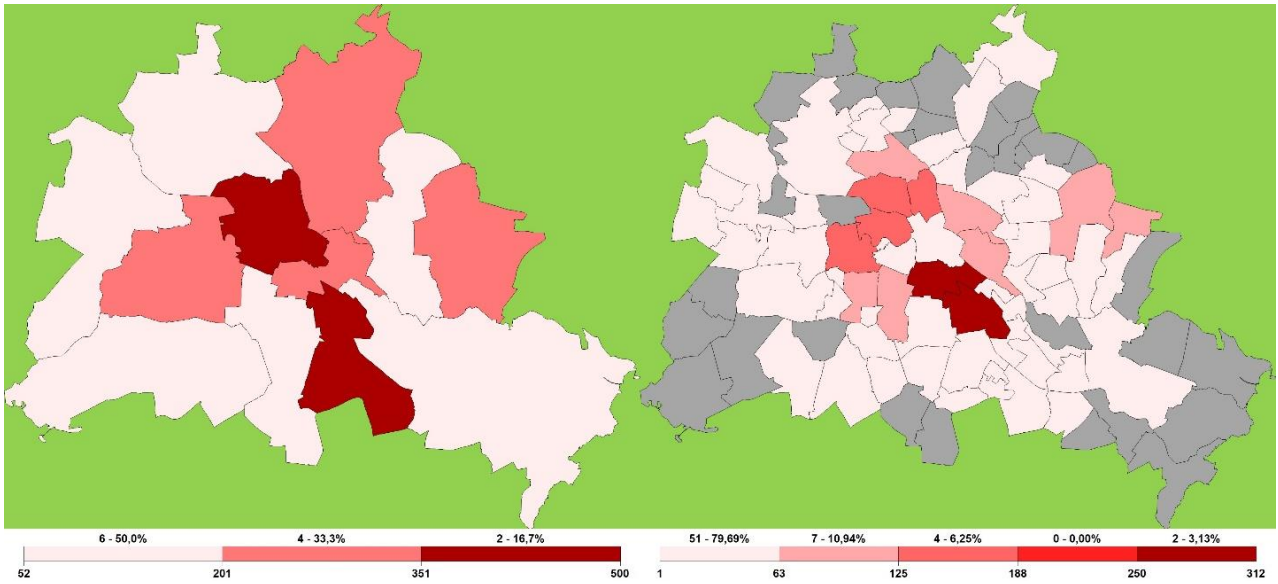
Die mit 46,5% am häufigsten vertretene Objektgruppe bei den Bränden mit Brandopfern war „Wohnblock in geschlossener Bauweise“. Die Auswertung auf der Ebene der 12 Bezirke zeigte den höchsten Wert für den Bezirk Mitte. Es folgten die Bezirke Neukölln, Friedrichshain-Kreuzberg und Charlottenburg-Wilmersdorf.



**Abbildung 66:** Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe "Wohnblock in geschlossener Bauweise" ( $n_F=2.546$ ; 46,5% der Brände) auf die Bezirke

Die grafische Auswertung auf der Ebene der 12 Bezirke und der 96 Ortsteile zeigte ein differenziertes Bild. Danach wiesen 32 der 96 Ortsteile, überwiegend mit Stadtrandlage, keine Fallzahlen auf (graue Füllung der Ortsteilflächen). Die Ortsteile Kreuzberg und Neukölln wiesen die höchsten Werte auf.



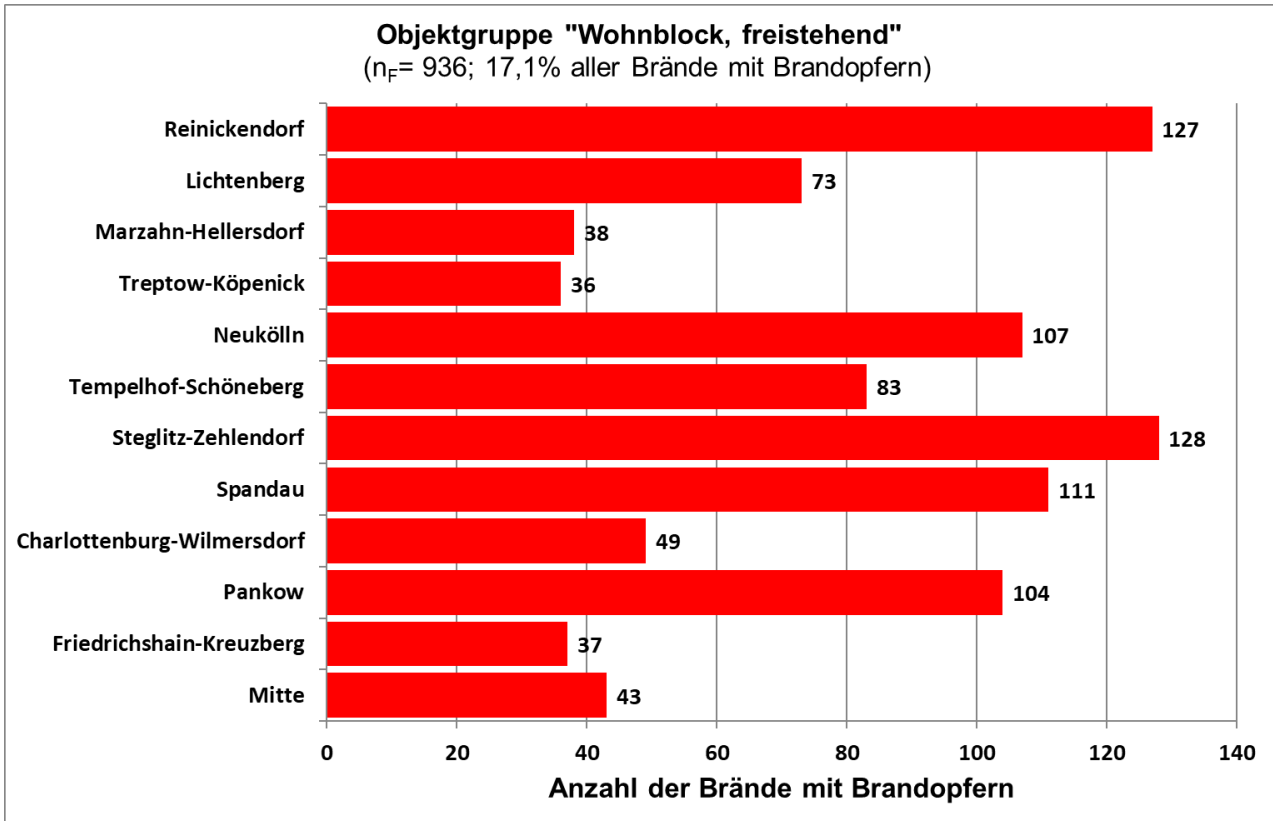


**Abbildung 67:** Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohnblock in geschlossener Bauweise“ auf die Bezirke (links) und Ortsteile (rechts)

	$n_F$	$n_F^{max}$	$n_F^{min}$	$\bar{n}$	$n_F=0$
Bezirke ( $n_{BEZ}=12$ )	2.546	500	52	212,2	0
Ortsteile ( $n_{OT}=96$ )		312	0	26,5	32

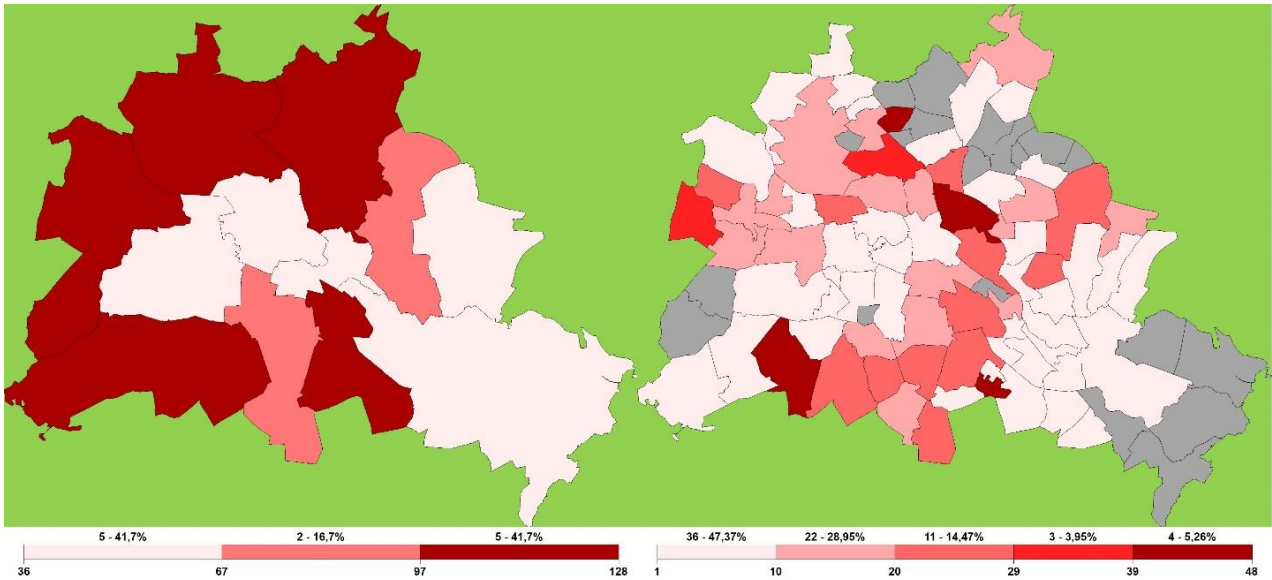
### Objektgruppe „Wohnblock freistehend“

Die mit 17,1% am zweithäufigsten vertretene Objektgruppe bei Bränden mit Brandopfern war „Wohnblock freistehend“. Die Auswertung auf der Ebene der 12 Bezirke zeigte die höchsten Werte für die Bezirke Steglitz-Zehlendorf und Reinickendorf.



**Abbildung 68:** Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohnblock, freistehend“ (n<sub>F</sub>=936; 17,1% der Brände) auf die Bezirke

Die Bezirke Treptow-Köpenick, Friedrichshain-Kreuzberg, Marzahn-Hellersdorf und Mitte wiesen die kleinsten Anteile auf. Die Auswertung auf der Ebene der 96 Ortsteile zeigte ein differenziertes Bild. Danach wiesen die 4 Ortsteile Märkisches Viertel, Prenzlauer Berg, Gropiusstadt und Zehlendorf die höchsten Werte auf.



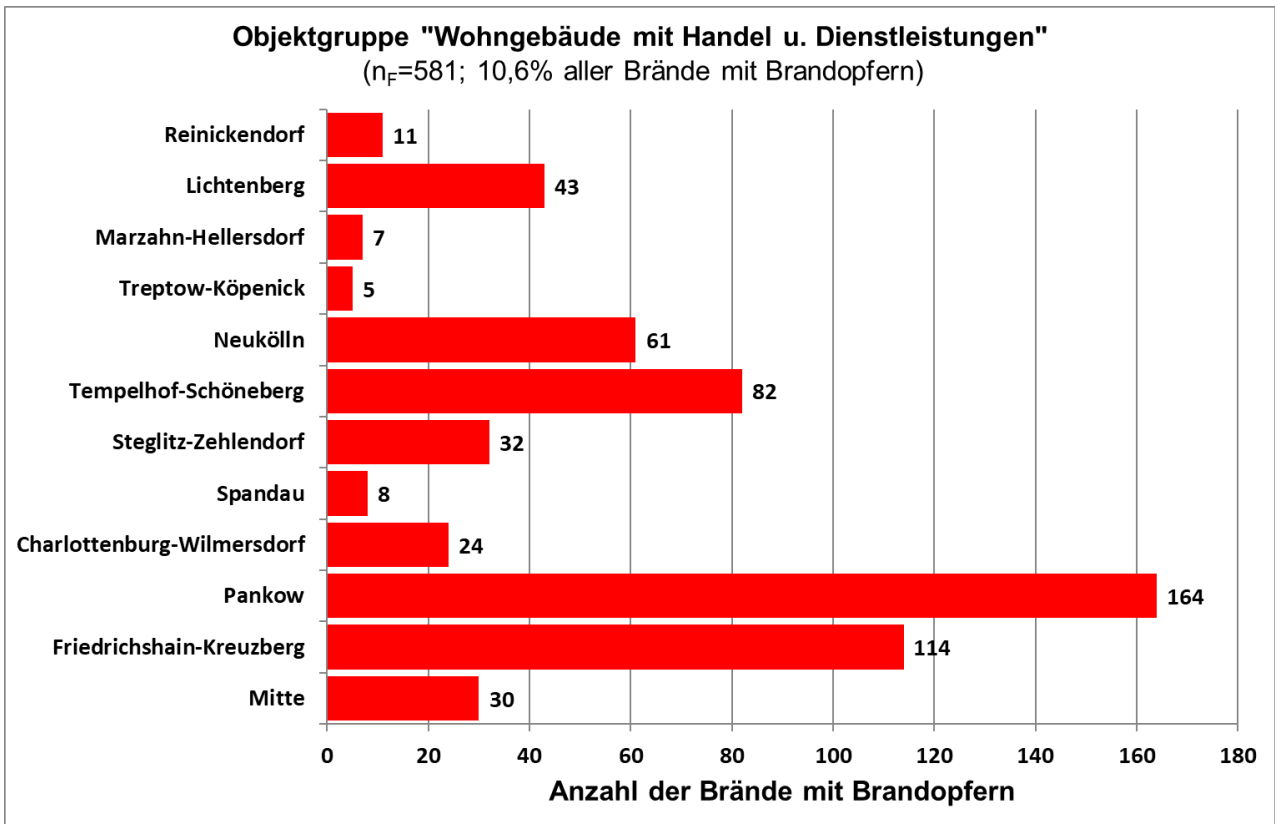
**Abbildung 69:** Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe "Wohnblock, freistehend" auf die Bezirke (links) und Ortsteile (rechts)

	$n_F$	$n_F^{max}$	$n_F^{min}$	$\bar{n}$	$n_F=0$
Bezirke ( $n_{BEZ}=12$ )	936	128	36	78,0	0
Ortsteile ( $n_{OT}=96$ )		48	0	9,8	20

**Objektgruppe „Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen“**

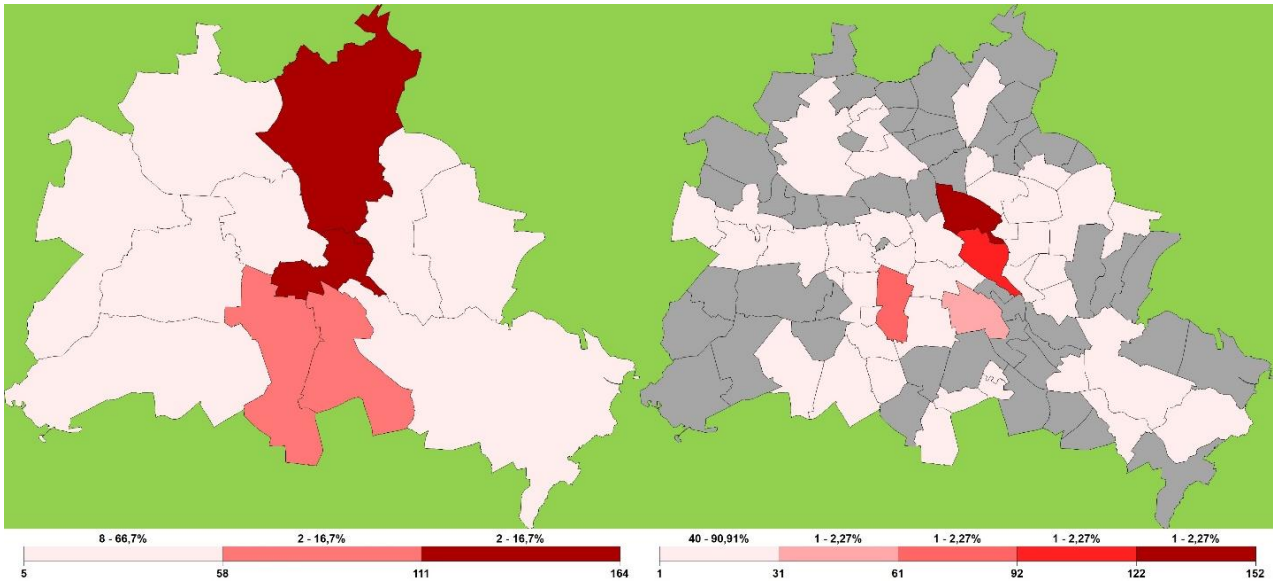
Die Auswertung auf der Ebene der 12 Bezirke zeigte die mit großem Abstand höchsten Werte für die Bezirke Pankow und Friedrichshain-Kreuzberg. Die mit ebenfalls großem Abstand am unteren Ende der Skala befindlichen Bezirke waren Treptow-Köpenick, Marzahn-Hellersdorf und Spandau.

Die Auswertung auf der Ebene der 96 Ortsteile zeigte, dass in den Bezirken einzelne Ortsteile hohe Werte aufwiesen, die das Bild auf der Bezirksebene prägten. Hier handelte es sich um den Ortsteil Prenzlauer Berg im Bezirk Pankow und den Ortsteil Friedrichshain im Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg.



**Abbildung 70:** Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe "Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen" (n<sub>F</sub>=581; 10,6% der Brände) auf die Bezirke

52 Ortsteilen konnten keine Fallzahlen zugeordnet werden (graue Füllung der Ortsteilflächen).

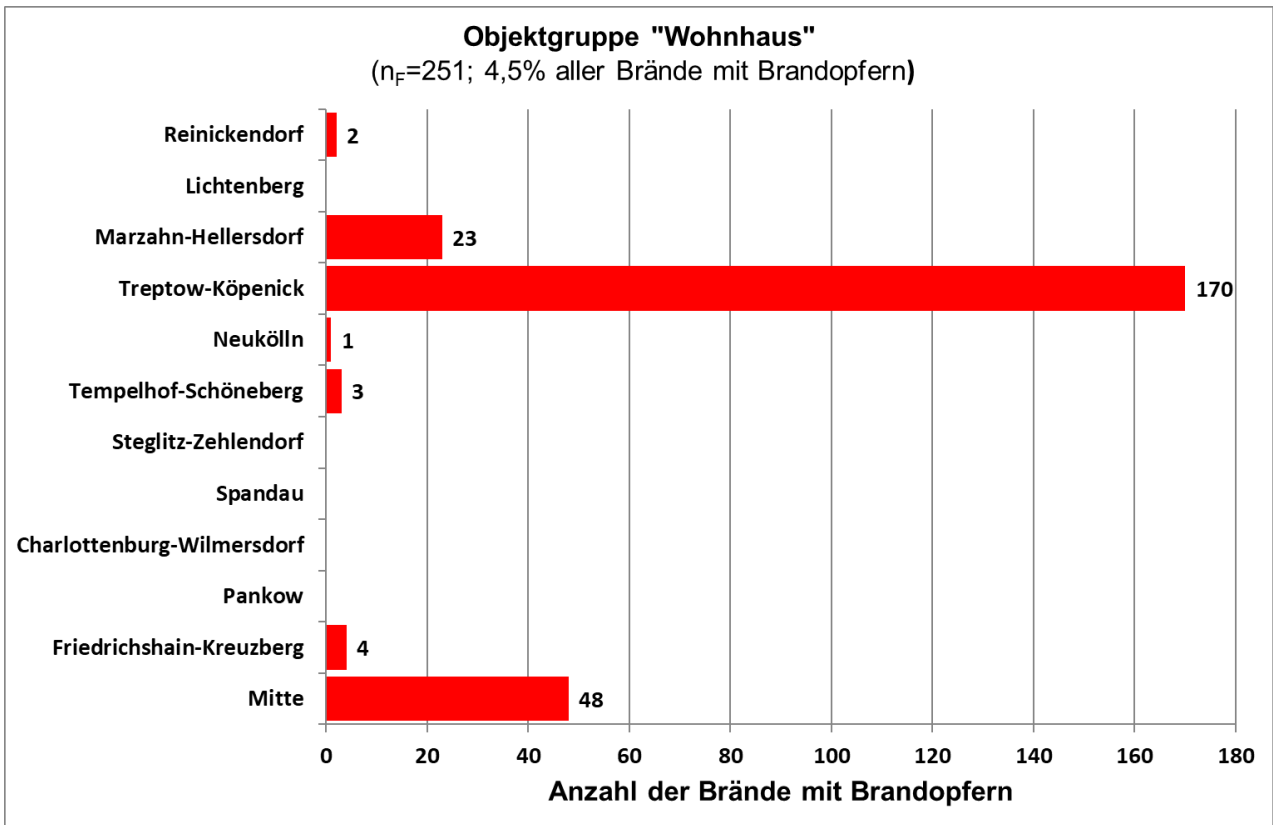


**Abbildung 71:** Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen“ auf die Bezirke (links) und Ortsteile (rechts)

	$n_F$	$n_F^{max}$	$n_F^{min}$	$\bar{n}$	$n_F=0$
Bezirke ( $n_{BEZ}=12$ )	581	164	5	48,4	0
Ortsteile ( $n_{OT}=96$ )		152	0	6,1	52

### Objektgruppe „Wohnhaus“

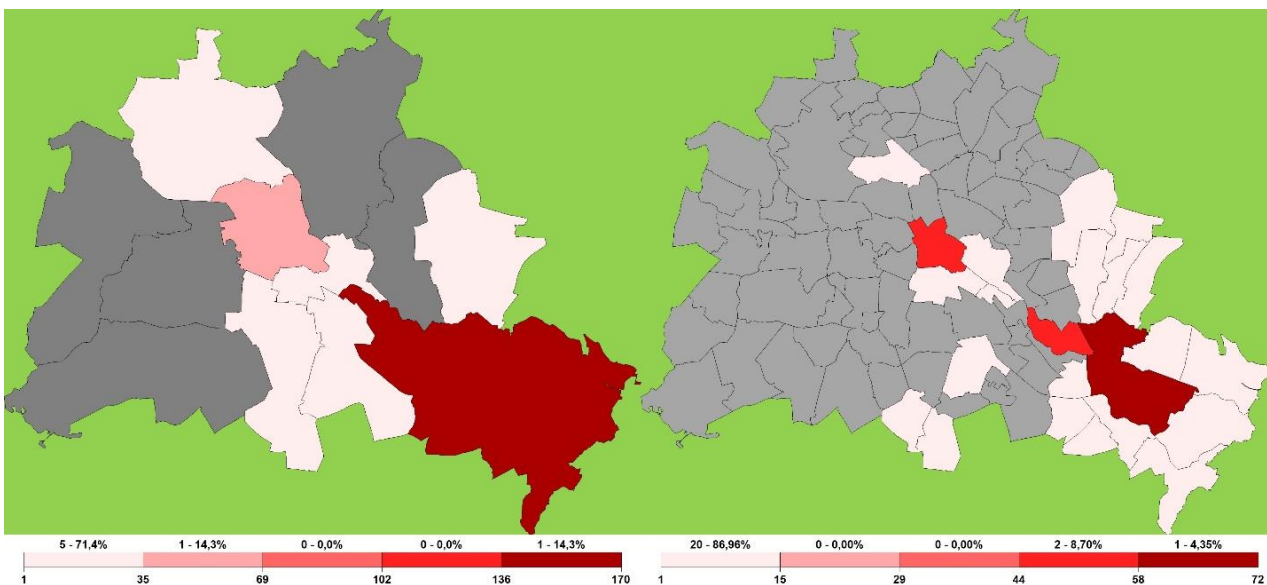
Die Auswertung auf der Ebene der 12 Bezirke zeigte ein besonderes Bild. Der Bezirk Treptow-Köpenick wies einen besonders hohen Wert auf, wohingegen die 5 Bezirke Lichtenberg, Steglitz-Zehlendorf, Spandau, Charlottenburg-Wilmersdorf und Pankow keine entsprechenden Brände aufwiesen und die übrigen Bezirke sehr geringe Werte zeigten. Im Absatz 4.3.1 Objektgruppen wird auf Unschärfen bei der Zuordnung von Gebäuden zu dieser Objektgruppe hingewiesen.



**Abbildung 72:** Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohnhaus“ (n<sub>F</sub>=251; 4,5% der Brände) auf die Bezirke

Die Auswertung auf der Ebene der 96 Ortsteile zeigte für diese Objektgruppe besonders deutlich, dass in den Bezirken einzelne Ortsteile hohe Werte aufweisen konnten, wie hier der Ortsteil Köpenick, die das Gesamtbild auf der Bezirksebene prägten. Die großen Unterschiede zwischen den Ortsteilen des Bezirks Treptow-Köpenick zeigten auch deutlich

die unterschiedlichen Strukturen der Ortsteile, die hier durch Siedlungsgebiete oder überwiegend Wald und Gewässer charakterisiert waren.



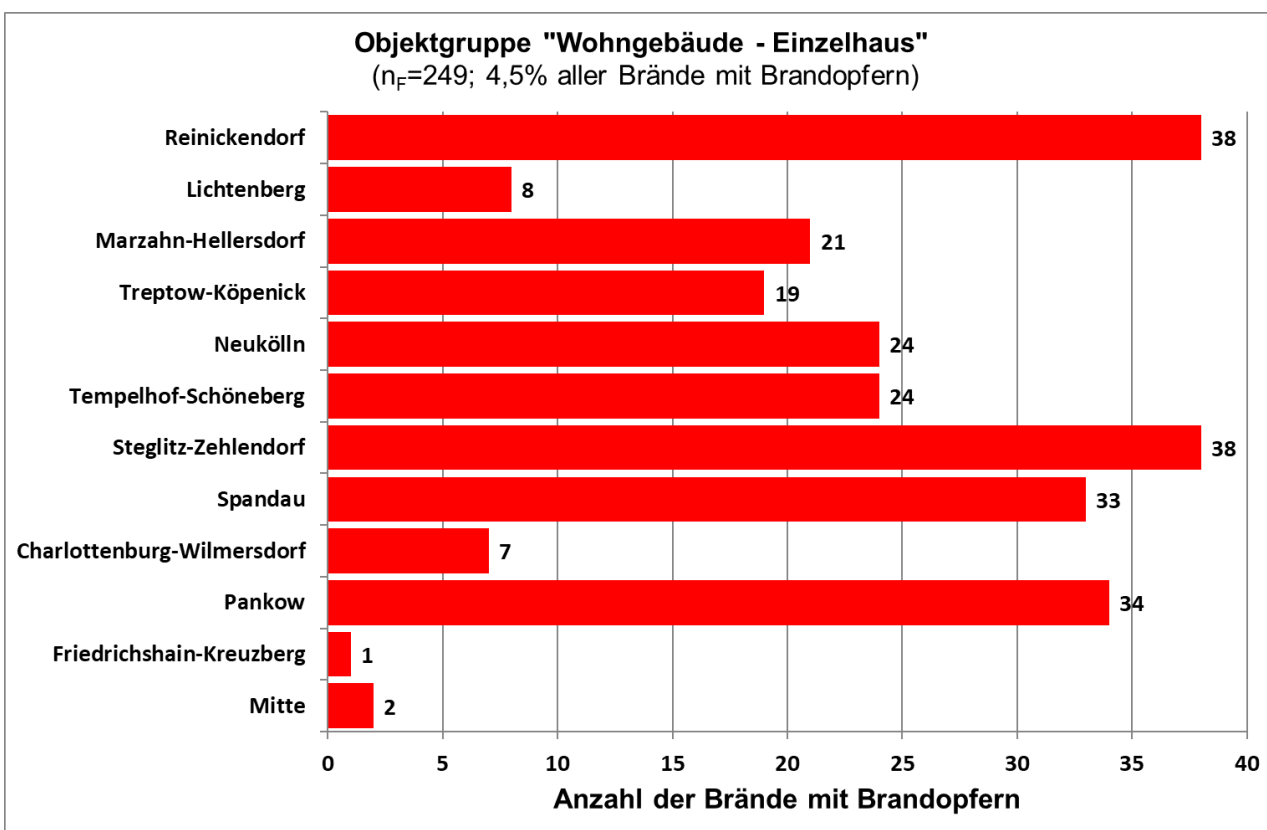
**Abbildung 73:** Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohnhaus“ auf die Bezirke (links) und Ortsteile (rechts)

	$n_F$	$n_F^{max}$	$n_F^{min}$	$\bar{n}$	$n_F=0$
Bezirke ( $n_{BEZ}=12$ )	251	170	0	20,9	5
Ortsteile ( $n_{OT}=96$ )		72	0	2,6	73

### Objektgruppe „Wohngebäude-Einzelhaus“

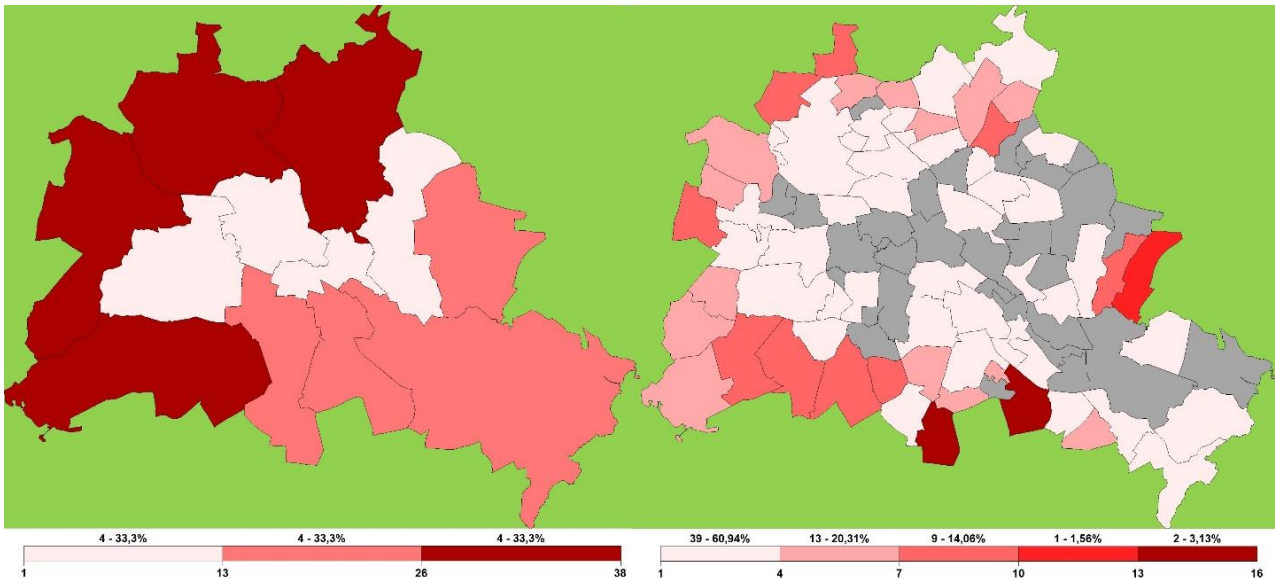
Die Objektgruppe „Wohngebäude-Einzelhaus“ betraf überwiegend Einfamilienhäuser, kleinere Mehrfamilienhäuser und auch Stadtvillen. Diese Gebäude waren besonders häufig in Bezirken mit Stadtrandlage vorhanden. Daher wiesen die Innenstadtbezirke Lichtenberg, Charlottenburg-Wilmersdorf, Friedrichshain und Mitte sehr niedrige Werte für diese Objektgruppe auf. Die höchsten Werte für Brände mit Brandopfern in dieser Objektgruppe wiesen die Bezirke Reinickendorf, Steglitz-Zehlendorf, Pankow und Spandau auf.

Die Auswertung auf der Ebene der 96 Ortsteile zeigte ebenfalls die für diese Objektgruppe erwartete Verteilung auf. Die Ortsteile mit Bränden in dieser Objektgruppe umgaben erkennbar ringförmig den Innenstadtbereich. 32 Ortsteile wiesen keine Brände in dieser Objektgruppe auf.



**Abbildung 74:** Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohngebäude - Einzelhaus“ (n<sub>F</sub>=249; 4,5% der Brände) auf die Bezirke





**Abbildung 75:** Verteilung der Anzahl der Brände mit Brandopfern in der Objektgruppe „Wohngebäude - Einzelhaus“ auf die Bezirke (links) und Ortsteile (rechts) (OT Buckow besteht aus zwei Teilflächen)

	$n_F$	$n_F^{max}$	$n_F^{min}$	$\bar{n}$	$n_F=0$
Bezirke ( $n_{BEZ}=12$ )	249	38	1	20,8	0
Ortsteile ( $n_{OT}=96$ )		16	0	2,6	32

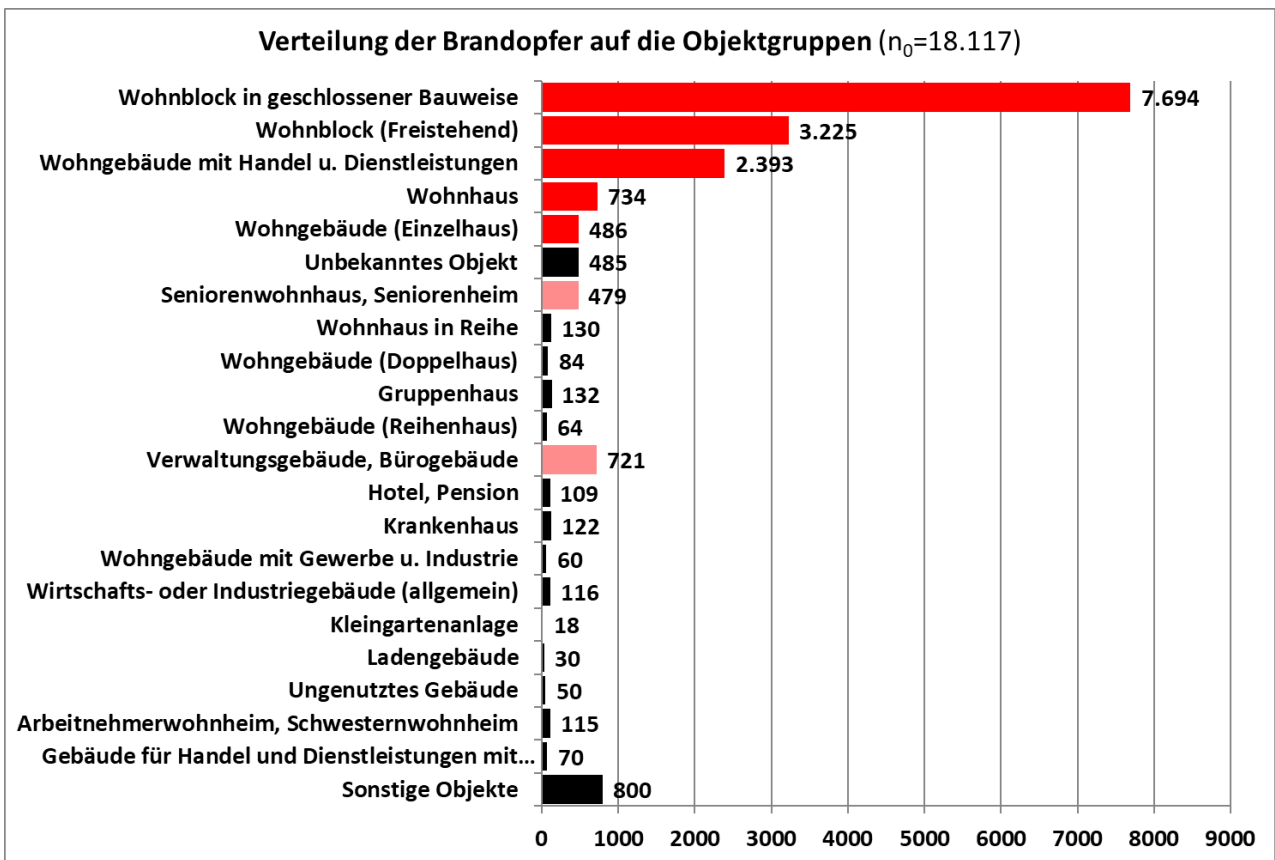
### 3.7 Verteilung der Brandopfer

Im vorherigen Kapitel wurde ermittelt, dass sich Brände mit Brandopfern zu 83,4% in 5 Objektgruppen ereigneten, die dem Oberbegriff „Wohnbereich“ zuzuordnen sind.

Diese 5 Objektgruppen vereinen ebenfalls 80,3% der Brandopfer aller Opferkategorien auf sich:

- „Wohngebäude - Einzelhaus“ (2,7% aller Brandopfer)
- „Wohnhaus“ (4,1% aller Brandopfer)
- „Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen“ (13,2% aller Brandopfer)
- „Wohnblock, freistehend“ (17,8% aller Brandopfer)
- „Wohnblock in geschlossener Bauweise“ (42,5% aller Brandopfer)

Unter Einbeziehung weiterer Objektgruppen, die ebenfalls dem Oberbegriff „Wohnbereich“ zugeordnet werden konnten, jedoch nur geringe Brandopferzahlen beinhalteten, stieg der Anteil der Brandopfer auf 86,4%. Die weit überwiegende Anzahl von Brandopfern entstand bei Bränden im Wohnbereich, somit im unmittelbaren und vertrauten häuslichen Umfeld der Brandopfer. Ebenfalls hohe Werte für Brandopfer wiesen die Objektgruppen „Seniorenwohnhaus, Seniorenheim“ und „Verwaltungsgebäude, Bürogebäude“ auf.



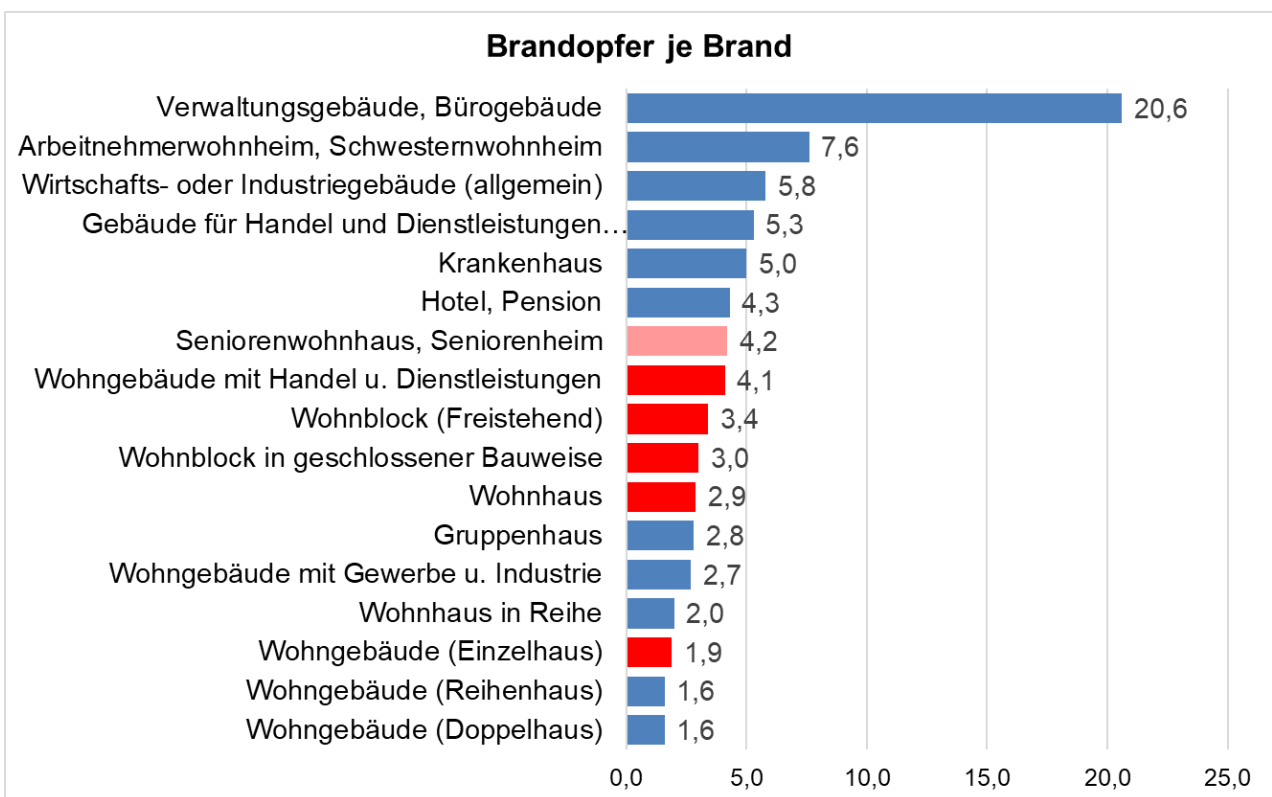
**Abbildung 76:** Verteilung der Brandopfer (n<sub>0</sub>=18.117) auf die Objektgruppen

### 3.7.1 Brandopfer je Brand

Für die Bewertung von Bränden ist die Anzahl der Brandopfer je Brand eine wichtige Kenngröße. Aus den individuellen Daten können im Idealfall präventive Maßnahmen des Vorbeugenden Brandschutzes und des Abwehrenden Brandschutzes der Feuerwehr für beispielsweise einzelne Gebäudegruppen oder bestimmte Nutzungen abgeleitet werden.

Auffallend bei den untersuchten Bränden war der Wert von durchschnittlich 20,6 Brandopfern je Brand ( $n_0/n_F$ ), der sich aus 721 Brandopfern (3,9% aller Brandopfer) und 35 Bränden (0,6% aller Brände mit Brandopfern) für die Objektgruppe „Verwaltungsgebäude, Bürogebäude“ ergab. Die 5 Objektgruppen, die in der Summe die höchsten Anzahlen an Brandopfern ergaben, verloren ihre Spitzenposition bei der Ermittlung der Anzahl der Brandopfer je Brand. Sie wiesen durchschnittlich mit 4,1 bis 1,9 Brandopfern je Brand Werte im mittleren bis unteren Bereich auf.

Bei der Anzahl Brandopfer je Brand (4,2) lag der Wert für „Seniorenwohnhaus, Seniorenheim“ höher.



**Abbildung 77:** Brandopfer je Brand in unterschiedlichen Objektgruppen

### 3.7.2 Verteilung der Brandopfer nach Etagenanzahl der Brandobjekte

Tabelle 11 zeigt die Verteilung der relativen Anzahl der Brandopfer nach der Etagenanzahl der jeweiligen Brandobjekte. Für die Summe aller Brandobjekte beginnt das Intervall mit der Etagenanzahl „0“. Hierunter fallen alle Freiland-, Fahrzeugbrände und sonstige Brände

außerhalb von Bauwerken. Alle Gebäude mit 11 und mehr Etagen wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit in das Intervall „≥11“ zusammengefasst.

Die Angabe der Etagenanzahl gab nicht die Lage der Brandetage wieder, da die vorliegende Datenquelle keine diesbezüglichen Aussagen enthielt. Aus den Daten war weiterhin nicht ableitbar, aus welcher Etage die Brandopfer stammten.

Brandopfer (%)	Etagenanzahl der Gebäude aller Objektgruppen												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	≥11	Σ, %
In Sicherheit gebrachte Personen	3,1	1,4	2,8	5,1	15,2	36,0	9,0	4,8	5,4	2,1	1,5	13,6	100
Rauchgasvergiftete /verletzte Personen	3,4	4,3	5,7	7,4	13,9	33,5	11,8	4,1	3,8	0,8	2,2	9,0	100
Leblose Personen	3,4	7,3	6,3	7,7	15,6	29,5	11,9	4,4	5,1	0,6	1,0	7,3	100
Alle Brandopfer	3,3	2,9	4,2	6,2	14,6	34,7	10,3	4,5	4,7	1,5	1,8	11,4	100

**Tabelle 11:** Verteilung der relativen Anzahl der Brandopfer aller Objektgruppen nach der Etagenanzahl der Brandobjekte

Die drei Opfergruppen wiesen einzeln und zusammengefasst den höchsten Wert bei Gebäuden mit 5 Etagen auf.

### 3.8 Stichprobe Brandtote

Für den Berichtszeitraum von 1997 bis 2015 wurde eine Stichprobe von 89 Brandtoten, die im Institut für Rechtsmedizin der Charité obduziert worden waren, retrospektiv ausgewertet. Davon waren 55 Brandtote männlich (61,8%) und 34 Brandtote (38,2%) weiblich.

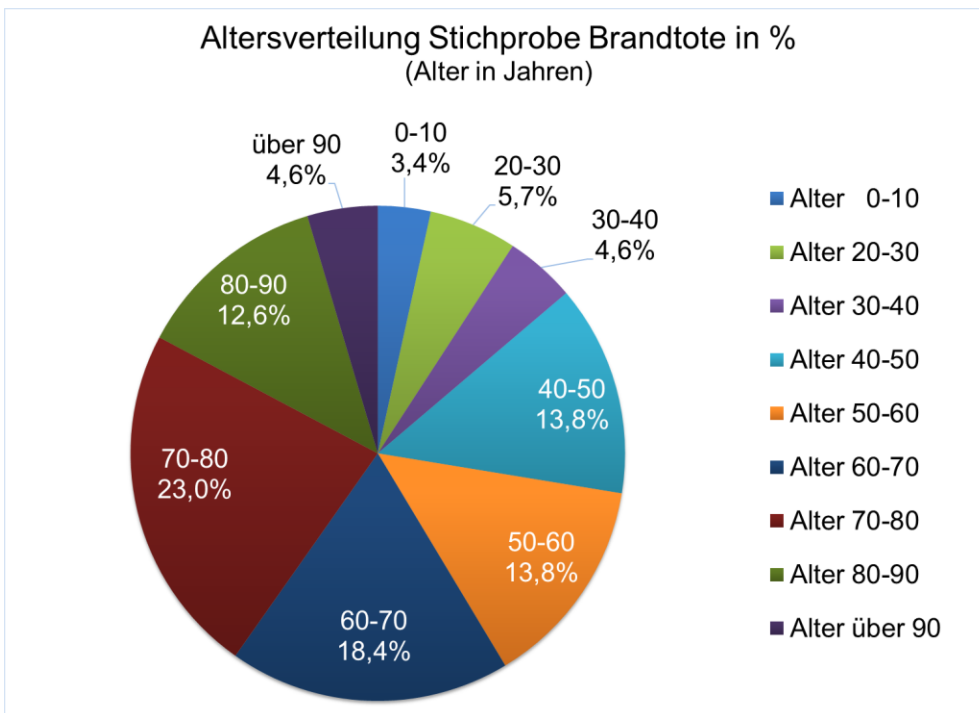
Es handelte sich dabei um Fälle, die den Zählkriterien der Berliner Feuerwehr für die 495 unter „Leblose Personen“ erfassten Brandtoten entsprachen.

Als Brandtote wurden von der Berliner Feuerwehr Menschen erfasst, die leblos bei der Brandbekämpfung vorgefunden wurden und die an der Einsatzstelle nicht reanimiert werden konnten.

### 3.8.1 Alter und Altersverteilung der Brandtoten

Von 87 Brandtoten der Stichprobe war das Alter bekannt. Ein getötetes Kind war jünger als 1 Jahr, in der Altersauswertung wurde 1 Jahr als Altersangabe verwendet.

Das Durchschnittsalter der Brandopfer betrug in der Stichprobe der ausgewerteten Sektionsgutachten 61,3 Jahre.



**Abbildung 78:** Altersverteilung der Brandtoten in % nach Lebensjahren (n<sub>0</sub>=87)

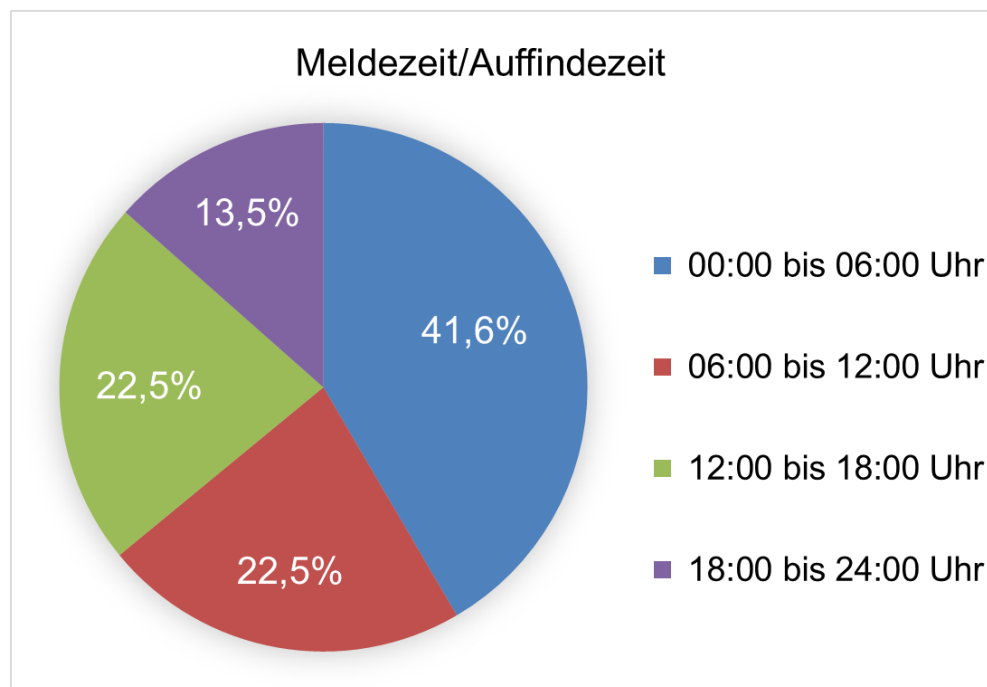
Der Anteil der Brandtoten vom 60. Lebensjahr und älter machte 58,6% aus. Unter der Hinzuziehung der nächstjüngeren Altersgruppe (50 bis 60 Jahre) entfielen sogar 72,4% der Brandtoten auf diese Altersgruppen.

### 3.8.2 Zeitangaben

Die Sektionsgutachten enthielten zeitliche Angaben, entweder in Form der Meldezeit des Brandes bei der Feuerwehr oder Angaben zum Zeitpunkt des Auffindens der Brandtoten. Diese Zeitangaben ermöglichten nicht die zeitliche Festlegung der Brandentstehung oder des Eintritts des Todes, dennoch wurden sie in die Auswertung gleichermaßen aufgenommen.

Die zeitliche Auswertung erfolgte unter der Berücksichtigung des allgemeinen Tagesablaufs, der sich aus „Tagesstunden“ und „Nachtstunden“ zusammensetzt. Dazu wurden die 24 Stunden des Tages in vier 6-Stundencluster 00:00 bis 06:00 Uhr, 06:00 bis 12:00 Uhr, 12:00 bis 18:00 Uhr und 18:00 bis 24:00 Uhr unterteilt.

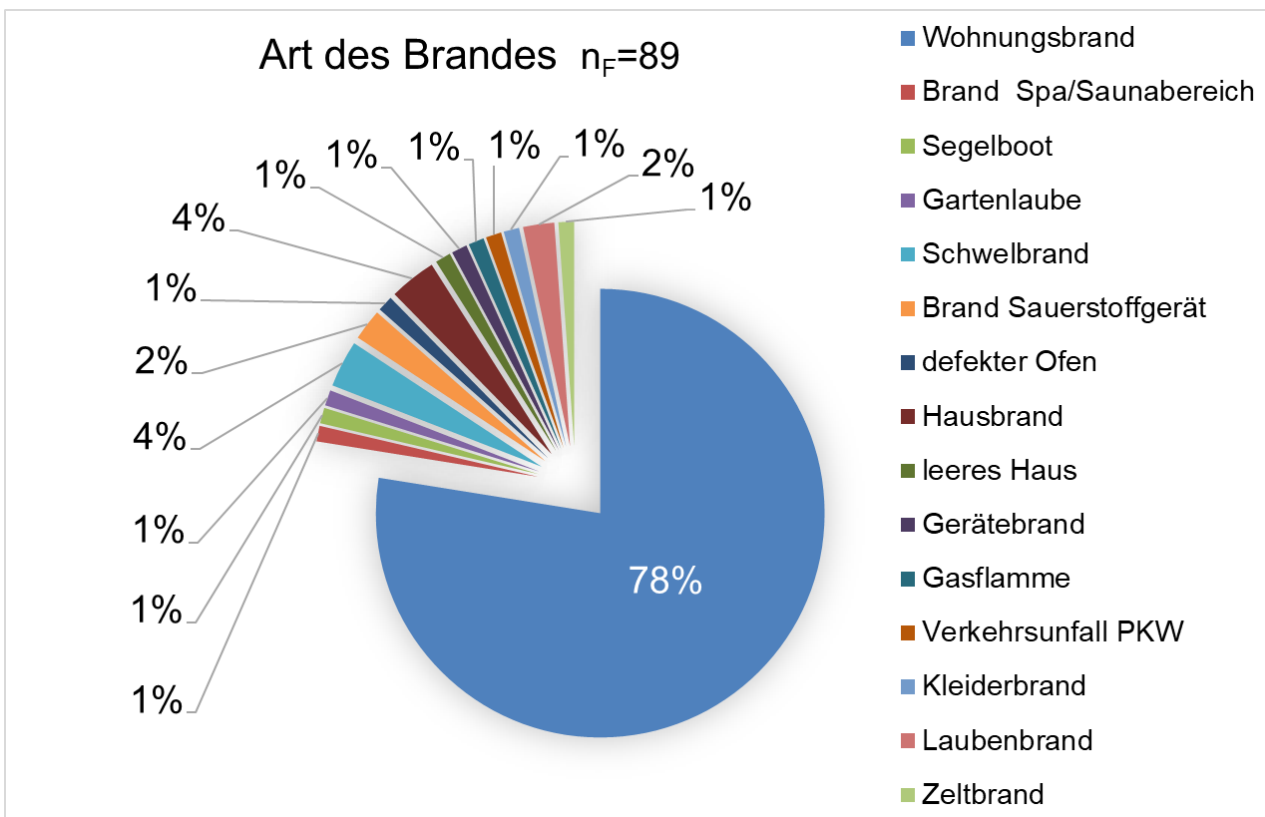
Die Morgen-, Mittags-, Nachmittags- und frühen Abendstunden sind durch die beruflichen, schulischen, freizeitmäßigen oder sonstige Aktivitäten geprägt. Die übrigen Abend- und Nachtstunden des Tages können der überwiegenden Nachtruhe zugerechnet werden.



**Abbildung 79:** Meldezeit/Auffindezeit der Brandtoten ( $n_0=89$ )

In den beiden Stundenclustern von 06:00 Uhr bis 18:00 Uhr erfolgte die „Meldung/das Auffinden“ zu jeweils 22,5%. In 13,5% der Brände erfolgte die „Meldung/das Auffinden“ im Zeitraum von 18:00 bis 24:00 Uhr. Auffallend war das Stundencluster von 00:00 Uhr nachts bis 06:00 Uhr morgens mit 41,6%. Auf die beiden Stundencluster von 18:00 bis 06:00 Uhr, die der Zeit der überwiegenden Nachtruhe entsprechen, entfielen zusammen 55,1% der Brandtoten.

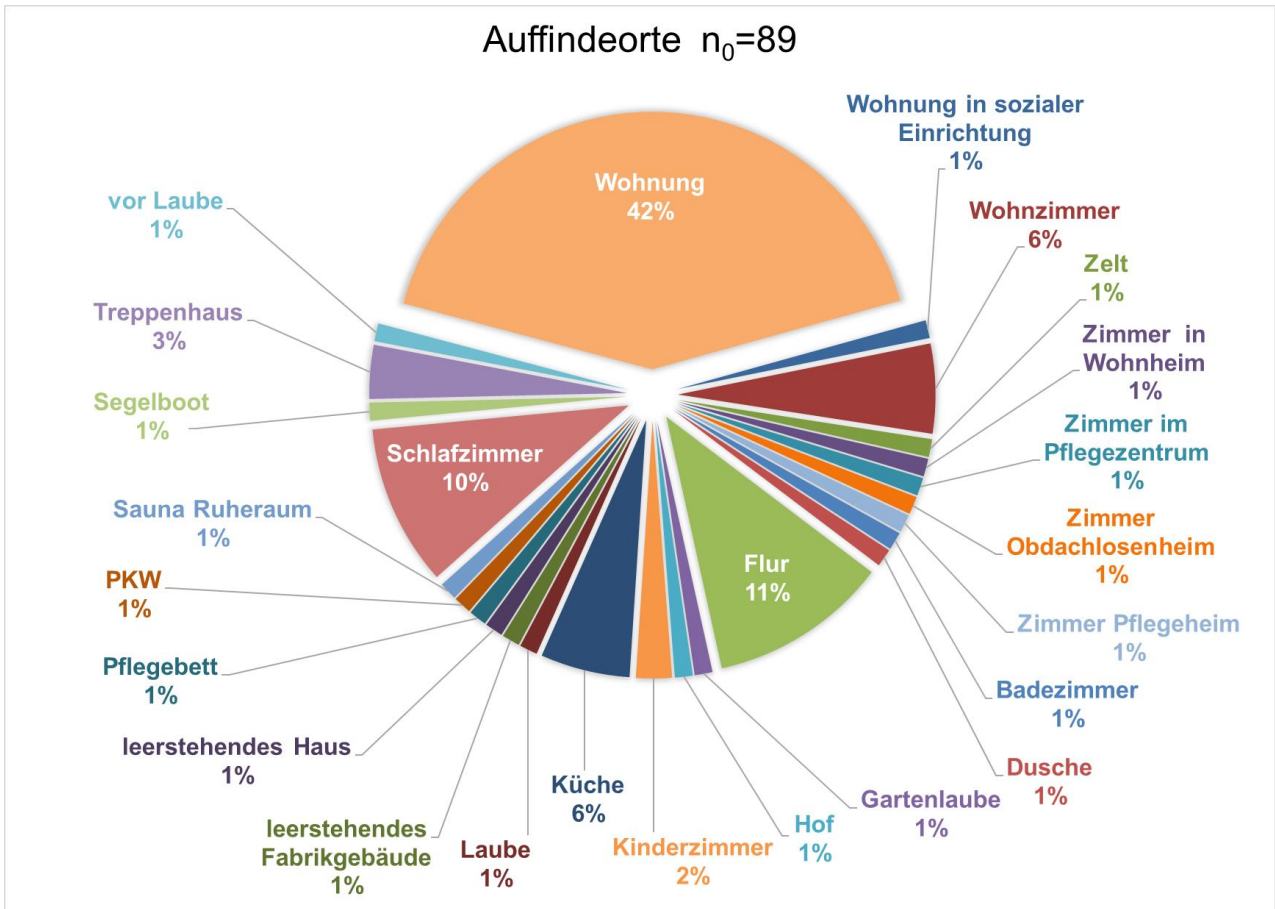
### 3.8.3 Art der Brände



**Abbildung 80:** Art des Brandes ( $n_F=89$ )

In 78% der Sektionsgutachten wurde „Wohnungsbrand“ als auslösendes Ereignis genannt. Zusammen mit den Bränden, die trotz unterschiedlicher Bezeichnung ebenfalls im Wohnbereich stattfanden (z.B. Hausbrand, Gerätebrand, Gasflamme), lag der Prozentsatz der todesursächlichen Brände im häuslichen Bereich bei über 85%.

### 3.8.4 Auffindeorte der Brandtoten



**Abbildung 81:** Auffindeorte der Brandtoten ( $n_0=89$ )

Auffindeort eines Brandopfers und die Brandausbruchsstelle waren nicht immer identisch. Beispielhaft zeigten zwei Sektionsgutachten des Instituts für Rechtsmedizin der Charité - Universitätsmedizin Berlin, dass je nach Brandgeschehen und eventuellen Fluchtaktivitäten erhebliche Unterschiede zwischen Brandstelle und Auffindeort bestehen können. Hier beispielsweise Brandstelle Küche, Auffindeort Flur und Brandstelle Wohnung erste Etage mit Auffindeort Treppenhaus dritte/vierte Etage. In 87% wurden als Auffindeorte „Wohnung“ oder Räume, die zum „Wohnbereich“ oder zum „Wohnhaus“ gehören, genannt.



### 3.8.5 Todesursachen

Menschen sind bei Bränden thermischen Einflüssen und giftigem Rauch ausgesetzt.

Thermische Körperschäden bei Bränden entstehen durch Wärmestrahlung, Kontakt zu Flammen oder die Berührung von heißen Oberflächen. Die entstehenden Verbrennungsprodukte Brandgase und Rauch, wie in der DIN 14011 definiert [34], enthalten neben den klassischen Oxidationsprodukten Kohlenmonoxid und Kohlendioxid eine Vielzahl von Pyrolyseprodukten und je nach Brandgut mehr als 300 verschiedene organische Verbindungen [75], die spezifische Vergiftungen hervorrufen können.

In 19 Fällen der Stichprobe (21,3%) wurden Verbrennungen, in 6 Fällen (6,7%) Verbrennungen und Rauchgasinhalation und in 64 Fällen (71,9%) Inhalation von Rauchgasen und CO-Intoxikation als todesursächlich angegeben.

Damit stand die Rauchgasexposition in 78,7% der Fälle mit ihren toxikologisch-chemisch wirksamen Inhaltsstoffen allein oder in Verbindung mit Verbrennungen an erster Stelle der Todesursachen.

In den vorliegenden Sektionsgutachten wurden folgende Todesursachen festgestellt:

Todesursachen	
Am ehesten protrahiertes Herzversagen nach Rauchgasvergiftung	1
Ausgedehnte Verbrennungen	1
CO-Intoxikation sowie starke Einwirkung von Ruß	1
CO-Intoxikation/ Rauchgas-Intox.	1
Inhalationstrauma	2
Kohlenmonoxidintoxikation	3
Kombinierte Vergiftung von CO-haltigen Rauchgasen und Alkohol	1
Rauchgasinhalation (Verbrennen)	1
Rauchgasinhalation ggf. in Kombination mit einer Alkoholintoxikation	1
Rauchgasinintoxikation	43
Rauchgasintoxikation bei sehr starker alkoholischer Beeinflussung	1
Rauchgasintoxikation im Vordergrund	1
Rauchgasintoxikation, schwerste Organschäden	1
Rauchgasintoxikation. Zustand nach Reanimation. Stenosierte Koronararteriosklerose	1
Rauchgasvergiftung mit Rußeinatmung	1
Tod durch Verbrennen	6
V. a. CO- Intoxikation	4
V. a. Rauchgasinhalation	1
Verbrennen	4
Verbrennungen 2. bis 4. Grades von ca. 95%der KOF, mit Rauchgaseinatmung	1
Verbrennungen 3. u. 4. Grades von mehr als 90% der KOF	1
Verbrennungen 4. Grades	2
Verbrennungen bis 4. Grades von 90% der KOF mit Zeichen der Rauchgaseinatmung	1
Verbrennungen 2. bis 3. Grades, Rauchgasintoxikation	1
Verbrennungen 4.Grades sowie Rauchgasintoxikation	1
Verbrennungstod	4
Verbrennungstod mit Rauchgasinhalation bei fortgeschrittenem Krebsleiden	1
Vitales Verbrennen	1
Zentraler Tod bei Rauchgasintoxikation	1
Summe	89

**Tabelle 12:** Todesursachen Stichprobe  $n_0=89$

## 4 Diskussion der Ergebnisse

Abgeleitet aus den Einzelergebnissen der Brandzeit, der örtlichen Verteilung, der Brandobjekte, der Stichprobe Brandtote, ergänzt um statistische Werte zum Wohnungsbestand in Berlin, weist der besonders häufig auftretende Brand in Berlin folgende Merkmale auf:

<b>Merkmale Brandtote</b>	<b>Brandzeit</b>	<b>Brandobjekt</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>überwiegend männlich</li> <li>durchschnittlich über 61 Jahre alt</li> <li>verstirbt in der eigenen Wohnung</li> <li>verstirbt überwiegend als Einzelopfer</li> </ul>	<p><b>Hauptsächliche Stundencluster</b></p> <p>00:00 – 06:00 und 18:00 – 24:00 Uhr</p> <p>Zeit der überwiegenden Nachtruhe</p>	<p><b>Objektgruppe</b></p> <p>Wohngebäude und Gebäude mit anteiliger Wohnnutzung</p>
<b>Örtliche Verteilung Brände (Basis: absolute Zahlen)</b>	<b>Örtliche Verteilung Brände (Basis: relative Zahlen)</b>	<b>Örtliche Verteilung Brände (Basis: je 100.000 Einwohner)</b>
<p><b>Höchstwerte</b></p> <p><b>Bezirke:</b> Mitte, Neukölln, Pankow</p> <p><b>Ortsteile:</b> Neukölln, Kreuzberg, Prenzlauer Berg</p> <p><b>Innenstadt</b></p>	<p><b>Höchstwerte</b></p> <p><b>Bezirke:</b> Mitte, Neukölln, Pankow</p> <p><b>Ortsteile:</b> Neukölln, Kreuzberg, Prenzlauer Berg</p> <p><b>Innenstadt</b></p>	<p><b>Höchstwerte</b></p> <p><b>Bezirke:</b> Mitte, Friedrichshain-Kreuzberg, Neukölln</p> <p><b>Ortsteile:</b> Oberschöneweide, Tiergarten, Neukölln</p>
<b>Örtliche Verteilung Brandopfer (alle, absolut)</b>	<b>Örtliche Verteilung Brandopfer (alle, je 100.000 Einwohner)</b>	<b>Etagenanzahl Brandobjekt</b>
<p><b>Höchstwerte</b></p> <p><b>Bezirke:</b> Mitte, Neukölln, Friedrichshain-Kreuzberg</p> <p><b>Ortsteile:</b> Neukölln, Prenzlauer Berg, Mitte</p>	<p><b>Höchstwerte</b></p> <p><b>Bezirke:</b> Mitte, Neukölln, Friedrichshain-Kreuzberg</p> <p><b>Ortsteile:</b> Gropiusstadt, Tiergarten, Mitte</p>	<p><b>Etagen</b></p> <p>Hauptsächlich 4 bis 6 Etagen</p>

Wohnfläche	Anzahl der Wohnräume	Soziodemographisches Merkmal *
<b>Wohnungsbestand Berlin</b> Hauptsächlich 40m <sup>2</sup> bis 99m <sup>2</sup>	<b>Wohnungsbestand Berlin</b> Überwiegend zwei bis vier Wohnräume	<b>Migrationshintergrund</b> Bezirke: Mitte 43,4% Ortsteile: Neukölln 53,3%

**Tabelle 13:** Brandmerkmale Berlin

*\*Besonders hohe Werte bei der Anzahl der Brände und der Brandopfer wurden in Bezirken und Ortsteilen registriert, die als soziodemographisches Merkmal einen hohen Anteil an Bevölkerung mit Migrationshintergrund haben. Auf den Aspekt Migrationshintergrund wird in den Absätzen 4.2.1 und 4.13.5 eingegangen und es werden auch Brandeinsätze beschrieben, bei denen Kommunikationsprobleme aufgrund mangelnder gemeinsamer Sprachkompetenz Auswirkungen auf den Einsatzablauf der Feuerwehr und die Anzahl der Brandopfer hatten.*

Der in der Einleitung erwähnte Brand des Grenfell Towers zeigte abschließend ein Schadensbild, das sich dramatisch vom Schadensbild der untersuchten Brände in Berlin unterschied. Dennoch zeigten sich Parallelen bei den Merkmalen des Primärereignisses.

### **Verlauf des Primärereignisses im Grenfell Tower**

Die Brandausbruchsstelle war eine elektrische Kühl-Gefrierkombination in der Küche des Apartments 16 in der vierten Etage.

Ein Rauchwarnmelder in der Küche detektierte den Brandrauch und gab Alarm. Ein Bewohner der Wohnung, der auf einer Matratze im Wohnraum schlief, wurde durch den akustischen Alarm geweckt, sah den Brand in der Küche und alarmierte sofort die Feuerwehr. Parallel dazu weckte er zwei weitere Personen, die in den Schlafzimmern schliefen. Der Notruf ging um 00:54 Uhr in der Leitstelle der London Fire Brigade ein [82]. Es handelte sich zu diesem Zeitpunkt um einen relativ kleinen Brand, entsprechend einem typischen Küchenbrand [81].

Bis zu diesem Zeitpunkt zeigte das Primärereignis im Grenfell Tower bei der Brandzeit, der Brandausbruchsstelle, dem Brandobjekt und auch beim Brandverlauf eine

Übereinstimmung mit den am häufigsten auftretenden Merkmalen der Brände in Berlin. Auch die Merkmale der Wohnung zeigten Übereinstimmungen, da Apartment 16 ein „Two bed apartment“ mit einem Wohnraum und zwei kleinen Schlafräumen, einem Flur, einer Küche, einem Badezimmer und einem WC war [82]. Die Wohnfläche betrug 75,5m<sup>2</sup> [83]. Die Auswertung der Namen der 72 getöteten Brandopfer weist darauf hin, dass über 80% der getöteten Brandopfer Migrationshintergrund hatten [84].

### **Sekundärereignis**

Durch das Übergreifen des Wohnungsbrandes aus dem Gebäudeinnern auf die bautechnisch nicht korrekt ausgeführte Fassade des Towers mit brennbaren Materialien [85], entwickelte sich das Sekundärereignis mit dem weiteren tragischen Verlauf und dem außergewöhnlichen Schadensbild, das von den untersuchten Bränden in Berlin abweicht. Tabelle 14 zeigt, dass die Merkmale des Primärereignisses des Grenfell Tower-Brandes und die Merkmale des am häufigsten auftretenden Brandes in Berlin sehr weitgehend übereinstimmten.

<b>Brandzeit</b>	<b>Örtliche Verteilung Brände (Basis absolute Zahlen)</b>	<b>Örtliche Verteilung Brände (Basis relative Zahlen)</b>
<b>Berlin</b> <b>Hauptsächlich Stundencluster</b> 00:00 – 06:00 und 18:00 – 24:00 Uhr Zeit der überwiegenden Nachtruhe	<b>Berlin</b> <b>Höchstwerte</b> <b>Bezirke:</b> Mitte, Neukölln <b>Ortsteile:</b> Kreuzberg, Neukölln Innenstadt	<b>Berlin</b> <b>Höchstwerte</b> <b>Bezirke:</b> Mitte, Neukölln Innenstadt
<b>Grenfell Tower</b> 00:54 Notruf	<b>Grenfell Tower</b> North Kensington Innenstadt	<b>Grenfell Tower</b> North Kensington Innenstadt
<b>Örtliche Verteilung Brandopfer (alle, absolut)</b>	<b>Brandobjekt</b>	<b>Etagenanzahl Brandobjekt</b>
<b>Berlin</b> <b>Höchstwerte</b> <b>Bezirke:</b> Mitte, Neukölln <b>Ortsteile:</b> Neukölln, Prenzlauer Berg, Mitte Innenstadt	<b>Berlin</b> <b>Objektgruppe</b> Wohngebäude und Gebäude mit anteiliger Wohnnutzung	<b>Berlin</b> <b>Etagen</b> Hauptsächlich 4 bis 6 Etagen
<b>Grenfell Tower</b> North Kensington Innenstadt	<b>Grenfell Tower</b> Wohngebäude	<b>Grenfell Tower</b> Brandausbruchsstelle in der vierten Etage
<b>Wohnfläche</b>	<b>Anzahl der Wohnräume</b>	<b>Soziodemographisches Merkmal**</b>
<b>Berlin</b> <b>Wohnungsbestand</b> Hauptsächlich 40m <sup>2</sup> bis 99m <sup>2</sup>	<b>Berlin</b> <b>Wohnungsbestand</b> Überwiegend zwei bis vier Wohnräume	<b>Berlin</b> <b>Migrationshintergrund</b> Bezirke: Mitte 43,4% Ortsteile: Neukölln 53,3%
<b>Grenfell Tower</b> 75,5 m <sup>2</sup>	<b>Grenfell Tower</b> drei Wohnräume	<b>Grenfell Tower</b> North Kensington hoher Migrantenanteil (Brandtote über 80% Migrationshintergrund)

**Tabelle 14:** Vergleich Brandmerkmale Berlin und Grenfell Tower Primärereignis

*\*\*Kensington weist als soziodemographisches Merkmal (wie einzelne Bezirke und Ortsteile in Berlin) einen hohen Anteil an Bevölkerung mit Migrationshintergrund auf.*

Die Gegenüberstellung zeigt, dass auch der besonders herausragende Brand des Grenfell Tower mit einem extremen Schadensumfang auf einem Primärereignis basiert, dessen Merkmale wichtige Ansatzpunkte für die Brandvermeidung und Schadensbegrenzung ergeben können.

Daher war für die im Unterkapitel 4.13 beschriebene Entwicklung von Maßnahmen zur Vermeidung von Bränden die Auswertung der häufigen Merkmale des Primärereignisses in der durchgeführten Form wichtig.

#### 4.1 Kontext

Im nationalen Vergleich der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 2015 führte Berlin bei der Brandtotenanzahl je 100.000 Einwohner und bei der Anzahl der Brandtoten je 100 Brände in negativer Hinsicht die Statistik in der Bundesrepublik Deutschland an, obwohl die Stadt über eine leistungsfähige Berufsfeuerwehr und zahlreiche Freiwillige Feuerwehren verfügt und sich in dieser Hinsicht nicht von anderen Großstädten in der Bundesrepublik Deutschland unterscheidet.

Die für den Untersuchungszeitraum verfügbaren Datensätze beinhalteten jeweils die Angabe des Datums, der Uhrzeit, der Adresse, des Bezirks und der Anzahl und Art der Brandopfer und konnten durch die Kombination mit Daten aus einer weiteren Datenbank mit den Brandobjekte (z.B. Gebäude) näher charakterisiert werden.

Die hohe Anzahl der Brände und die hohe Opferanzahl innerhalb eines Zeitintervalls von ca. 19 Jahren innerhalb einer Stadt, stellte einen in der Bundesrepublik Deutschland beispiellosen Datenbestand dar.

#### 4.2 Limitationen der Feuerwehrdaten

In der Bundesrepublik Deutschland wird keine einheitliche nationale Feuerwehr- und Brandstatistik geführt. Es gibt keine zuverlässigen Informationen zu Brandzahlen, Brandopfern und Brandschäden, die aus einer Quelle stammen. Die *DIN 14010:2005-10 Angaben zur statistischen Erfassung von Bränden* [10] bietet grundsätzlich schon seit Jahren einen geeigneten Rahmen für eine einheitliche nationale Statistik, sie wird jedoch nicht flächendeckend angewandt. Gegenwärtig liegt ein aktualisiertes neues zur

Veröffentlichung eingereichtes Norm-Manuskript der DIN 14010 [11] vor. Die Statistik der Berliner Feuerwehr entspricht nicht der DIN 14010.

#### 4.2.1 Brandverlauf

Eine der zentralen Angaben in den ausgewerteten Datensätzen war die Ortsangabe der Brände mit Straße, Hausnummer und Bezirk. Damit war der Brandort innerhalb des Stadtgebietes ausreichend beschrieben. Jedoch enthielten diese Angaben keine Informationen über die genauen Umstände des Brandes, die für weitergehende Analysen erforderlich wären.

So fehlten Angaben über:

##### **Brandursache**

- Herkunft der Zündenergie
- Gegenstand, dessen Bestandteil der zuerst in Brand gesetzte Stoff war
- Zuerst in Brand gesetzter Stoff

Diese detaillierteren Daten sind Bestandteil der Angaben zur statistischen Erfassung von Bränden nach DIN 14010, wurden jedoch von der Berliner Feuerwehr nicht erhoben.

##### **Brandverlauf**

- Brandausbruchsstelle,
- Brand- und insbesondere Rauchausbreitung

Ein Brand in einem Gebäude hat deutlich unterschiedliche Auswirkungen, je nachdem ob er z.B. im Kellergeschoß oder im Dachgeschoß ausbricht. Die Anzahl der Brandopfer kann dadurch stark beeinflusst werden. Innerhalb des Datenbestands fehlten z.B. weitere Angaben darüber, in welchem Geschoß der Brand ausgebrochen war.

Besonders aufschlussreich wären genaue Angaben zum Auffindeort der getöteten Brandopfer. So könnte die Kombination von Brandausbruchsstelle und Auffindeort eines getöteten Brandopfers Hinweise auf Fluchtaktivitäten und das Verhalten im Brandfall liefern.



Die Datensätze der Brände mit Brandopfern enthielten quantitative Angaben, die den Zustand der Einsatzstelle am Ende des Feuerwehreinsatzes und das abschließende Schadensbild beschrieben. Informationen über den zeitlichen Ablauf des Brandes und Ereignisse während des Brandgeschehens wurden damit nicht erfasst. Das daraus resultierende Defizit für die Analyse der Brände wird an folgendem Beispiel deutlich.

### **5 Tote bei einem Wohnungsbrand an Heiligabend 2005**

Während des Untersuchungszeitraums ereignete sich in Köln ein Brand, bei dem insgesamt 5 Menschen ihr Leben verloren und vier Menschen verletzt wurden. Die Brandopfer entstanden während eines dynamischen und komplexen Brandverlaufes:

In einem 8-geschossigen Wohnhaus mit 24 Wohnungen brach am 24. Dezember 2005 in der Wohnung eines älteren Ehepaares im zweiten Obergeschoss ein Brand aus. Das Ehepaar erwachte und erkannte die Situation. Der Notruf bei der Leitstelle der Berufsfeuerwehr Köln erfolgte um 01.55 Uhr. Als mögliche Brandursache kamen ein elektrischer Defekt, nicht gelöschte Weihnachtskerzen oder Zigarettenasche in Frage.

Der Mann (75 Jahre) in der Brandwohnung versuchte, das Küchenfenster als Rauchabzug zu öffnen, wobei es zu einer heftigen Durchzündung kam, durch die er schwer brandverletzt wurde. Er verstarb später im Krankenhaus. Die Frau (74 Jahre) konnte die Wohnung anfänglich unverletzt verlassen. Um ihren Mann zu retten, kehrte sie in die Wohnung zurück. Bei dem vergeblichen Versuch ihren Mann zu retten, wurde die Frau ebenfalls brandverletzt, überlebte aber.

In einer Wohnung im vierten Obergeschoss befanden sich zu diesem Zeitpunkt 7 Menschen. Es handelte sich um eine 5-köpfige afrikanische Familie, bei der eine Großmutter und ein Freund zu Besuch waren. Die 7 Personen schliefen in mehreren Räumen. Als diese erkannten, dass es im Haus brennt, entfalteten sie unterschiedliche, offenbar unkoordinierte Aktivitäten, bei denen das Wohnzimmerfenster (das dabei beschädigt wurde), die Balkontür und die Wohnungstür zumindest temporär geöffnet wurden, wodurch es zu einer starken Verrauchung der Wohnung kam. Im Einzelnen ließen sich die Details des Verhaltens nicht mehr klären, jedoch wurden alle 7 Menschen nicht an der Stelle aufgefunden, wo sie ursprünglich geschlafen hatten. Letztlich verstarben im

vierten Obergeschoss an der Einsatzstelle zwei Erwachsene und zwei Kinder, die in der Wohnung oder vor der offenen Wohnungstür im Treppenraum aufgefunden wurden. Erst durch das Öffnen des Fensters, der Balkontür und der Wohnungstür konnte der Rauch aus dem zweiten Obergeschoss in der lebensgefährdenden Konzentration in die Wohnung im vierten Obergeschoss gelangen.

Der Brandverlauf kann in zwei Ereignisse unterteilt werden:

**Primärereignis:** Brand in der Wohnung im zweiten Obergeschoss.

**Sekundärereignis:** Verrauchung der Wohnung im vierten Obergeschoss.

Die Wirkungen des Primärereignisses verursachten das Sekundärereignis. Sowohl das Primärereignis, als auch das Sekundärereignis eskalierten durch das Verhalten der betroffenen Menschen.

Feyrer (Leiter der Feuerwehr Köln) fasste die Erkenntnisse des Brandes folgendermaßen zusammen:

### **„Aufklärung der Bevölkerung**

*Dieser Einsatz zeigt exemplarisch, dass nicht nur die flächendeckende Verbreitung von Rauchmeldern notwendig ist, sondern auch eine Schulung der Bevölkerung über das Verhalten im Brandfall Not tut.*

*Beides zusammen hätte auch hier Menschenleben retten können. Durch Rauchmelder in der Wohnung im zweiten Obergeschoss wären die Bewohner früher geweckt worden und es wäre mit Sicherheit nicht zum Vollbrand der Wohnung gekommen. Falls es überhaupt zu einer Verrauchung der Wohnung im vierten Obergeschoss gekommen wäre (was stark zu bezweifeln ist), hätten sich die Menschen rechtzeitig in Sicherheit bringen können. Auch die Aufklärung über das richtige Verhalten im Brandfall hätte die Bilanz mit Sicherheit zum Positiven beeinflusst.“ [78]*

Die Brandanalyse, die den Verlauf des Brandes, seine Auswirkungen und speziell das Verhalten der Menschen im Brandobjekt beschreibt, zeigt mögliche Ansatzpunkte für präventive Maßnahmen. Eine statistische Erfassung dieser Daten sollte zukünftig erfolgen.

#### 4.2.2 Kontext Brandopfer

Während des Untersuchungszeitraumes wurden in Berlin adressengenau 18.117 Brandopfer registriert. Diese Angaben ermöglichten die Untersuchungen der zeitlichen und örtlichen Verteilung der Brandopfer und die Ermittlung der Brandobjekte. Personenbezogene Angaben über Geschlecht, Alter, körperliche Einschränkungen oder sonstige personenbezogene Eigenschaften fehlten.

Diese Angaben waren für die Opfergruppe Brandtote nur indirekt über die Auswertung einer Stichprobe von Sektionsgutachten zu ermitteln.

Die jährliche Anzahl der Brandopfer der Opferkategorie „Leblose Personen“ in Berlin betrug im Durchschnitt für den Untersuchungszeitraum 26. Zur Verdeutlichung der Größenordnung, soll diese Anzahl mit Zahlen der Verstorbenen ausgewählter äußerer Todesursachen verglichen werden. Im Jahr 2013 wurden in Berlin 87 Menschen durch Transportmittelunfälle getötet. 20 Fußgänger, 9 Fahrradfahrer und 4 Motorradfahrer erlitten tödliche Verletzungen im Strassenverkehr. Durch Sturz auf gleicher Ebene durch Ausgleiten, Stolpern oder Straucheln verstarben 47 Menschen, durch Sturz auf oder von Treppen oder Stufen wurden 33 Menschen tödlich verletzt [29]. Diese Vergleichszahlen belegen, dass die Anzahl der getöteten Brandopfer vergleichbar mit der Anzahl von getöteten Unfallopfern ist.

#### 4.2.3 Brandtote

Bei den untersuchten 5.471 Bränden wurden unter der Bezeichnung „Leblose Personen“ 495 Menschen erfasst, die an den Einsatzstellen nicht mehr reanimiert werden konnten.

Diese 495 Brandtoten sind eine Teilmenge aller in Berlin auftretenden Verbrennungstodesfälle.

Die Gesamtanzahl der Brandtoten setzt sich zusammen aus präklinischen Brandtoten (hierzu gehören die 495 Brandtoten an den Einsatzstellen der Berliner Feuerwehr), klinischen Brandtoten, die im Verbrennungsregister erfasst werden und Menschen, die durch selbsterloschene Schwelbrände versterben und erst später aufgefunden und von der Staatsanwaltschaft registriert werden.

Diese Verbrennungstodesfälle werden nicht zusammengeführt und die Gesamtheit der Brandtoten wird damit nicht eindeutig erfasst.

Sofern Menschen, die an der Einsatzstelle zum Beispiel mit Brandverletzungen vorgefunden und in ein Krankenhaus transportiert werden, später im Krankenhaus versterben, werden diese nicht nachträglich berücksichtigt, da ein Datentransfer zwischen Krankenhäusern und dem Notfallrettungsdienst nicht erfolgt. Die Anzahl der 495 Brandopfer „Leblose Personen“ aus den untersuchten 5.471 Bränden bildet somit eine Momentaufnahme am Ende des Brandbekämpfungseinsatzes der Feuerwehr an der Einsatzstelle.

#### 4.2.4 Zeitangaben

Für die Auswertung der zeitlichen Verteilung der Brandopfer ist zu beachten, dass die für die Auswertung verfügbaren Zeitangaben aus dem Einsatzleitreechner der Feuerwehrleitstelle stammen. In einem Einsatzleitreechner werden generell beispielsweise der Zeitpunkt des Notrufes, der Alarmierung der Einsatzkräfte und das Eintreffens an der Einsatzstelle dokumentiert. In der vorliegenden Datenbank war die Alarmierungszeit als einzige Zeitangabe enthalten.

Gemeinsam mit den Informationen, die der Einsatzleiter in Form von Lagemeldungen an die Leitstelle absetzt, in denen er beispielsweise ergriffene Einsatzmaßnahmen und vorgefundene Brandopfer nennt, stellen diese Zeitangaben eine Momentaufnahme eines Brandes dar.

Einsatzkräfte fanden bei der Brandbekämpfung Personen vor, die in Sicherheit gebracht werden mussten, die rauchgasvergiftet und verletzt oder auch leblos waren. Genaue Zeitangaben zu den Zeitpunkten des Auffindens von Brandopfern wurden nicht dokumentiert. Die Ableitung des genauen Todeszeitpunktes eines Brandopfers war aus dieser Zeitangabe und den Informationen von der Einsatzstelle an die Feuerwehrleitstelle nicht möglich.

Bei Bränden konnte in der Regel weder der Zeitpunkt der Brandentstehung noch der Todeszeitpunkt (z.B. auch im Sinne der Überlebensdauer nach der Brandentstehung) eines Brandopfers hinreichend genau ermittelt werden. Auch war nicht bekannt, wann das Brandopfer in dem Zeitintervall zwischen Brandentstehung und Auffinden durch die Einsatzkräfte „leblos“ wurde. Auch in allen anderen Fällen war diese Zeitangabe mit einer

Ungenauigkeit verbunden, da nicht erfasst werden konnte, wie lang das Zeitintervall zwischen der Brandentstehung und der Alarmierung der Feuerwehr war.

### 4.3 Limitationen der Objektdaten

Die Daten der Feuerwehr beinhalteten keine Informationen zum Brandobjekt und ermöglichen daher keine Auswertung zu Gebäudetypen und der allgemeinen Nutzung der von Bränden betroffenen Gebäude. Diese Informationen konnten durch die Kombination der Feuerwehrdaten mit dem Adressenbestand der offiziellen Geodaten in OpenStreetMap erhalten werden.

Bei <http://berlinadd.morbz.de> werden für alle Berliner Adressen Informationen über die jeweiligen Gebäude bereitgestellt. Insgesamt wurden dort die Gebäude und sonstigen Objekte in 100 verschiedene Objektgruppen eingeteilt, die auf Eigenschaften und Nutzungen der einzelnen Gebäude basieren. Die Definition der Objektgruppen orientierte sich grundsätzlich an den Bedürfnissen der Immobilienbranche und berücksichtigten nicht Brandschutzaspekte. Die Objektgruppen erwiesen sich aber für die Untersuchung der Brandobjekte als gut geeignet und wurden beibehalten.

#### 4.3.1 Objektgruppen

Zur Verdeutlichung der 5 hauptsächlichen Objektgruppen, werden jeweils Beispiele gezeigt, die mit Fotos aus Google Earth Pro illustriert werden.



**Abbildung 82:** Wohnblock in geschlossener Bauweise (exemplarische Beispiele)



**Abbildung 83:** Wohnblock, freistehend (exemplarische Beispiele)



**Abbildung 84:** Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen (exemplarische Beispiele)



**Abbildung 85:** Wohnhaus (exemplarische Beispiele)



**Abbildung 86:** Wohngebäude -Einzelhaus (exemplarische Beispiele)

Das gemeinsame Merkmal der Gebäude in den ermittelten 5 hauptsächlichen Objektgruppen war die ausschließliche oder überwiegende Nutzung zu Wohnzwecken. Bei der Objektgruppe „Wohnhaus“ zeigten die Beispiele, dass hier die Zuordnung der Gebäude in die Objektgruppen „Wohnblock in geschlossener Bauweise“ oder „Wohngebäude-Einzelhaus“ auch zutreffend gewesen wäre. Hier ergaben sich einzelne Unschärfen in der Zuordnung der Gebäude. Da in allen Objektgruppen die Wohnnutzung im Vordergrund stand, wurden die 5 Objektgruppen beibehalten.

#### 4.4 Anzahl der Brände in Berlin

Im Durchschnitt ereigneten sich im Untersuchungszeitraum in Berlin jährlich 11.861 Brände. Die Anzahl der jährlichen Brände lag ab 2009 unter diesem Durchschnittswert. Die jährliche Anzahl der Brände verringerte sich vom Anfang bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes um mehr als die Hälfte. Genaue Gründe für diese starke Abnahme der Brände waren aus dem Datenbestand nicht entnehmbar, statistisch sank insbesondere die Anzahl kleinerer Brände. Erklärungsansätze könnten sein, dass kleine Brände seltener bei der Feuerwehr gemeldet wurden oder Entstehungsbrände häufiger von der Bevölkerung ohne Einsatz der Feuerwehr gelöscht wurden.

## 4.5 Brandopfer

Im Untersuchungszeitraum enthielt die Stichprobe 18.117 Brandopfer, 9.436 "In Sicherheit gebrachte Personen" (52%), 8.186 "Rauchgasvergiftete / verletzte Personen" (45%) und 495 „Leblose Personen“ (3%).

Rechnerisch entfielen somit auf ein Brandopfer der Opferkategorie „Leblose Personen“ 19,0 Brandopfer der Opferkategorie "In Sicherheit gebrachte Personen" und 16,5 Brandopfer der Opferkategorie "Rauchgasvergiftete / verletzte Personen".

Die Unterteilung der von einem Brand betroffenen Personen in diese drei Opferkategorien ergab sich aus den vorhandenen Feuerwehrdaten und stellt eine Momentaufnahme zum Ende des jeweiligen Feuerwehreinsatzes dar. Die am Ende eines Feuerwehreinsatzes getroffene Zuordnung eines Brandopfers in eine dieser Opferkategorien konnte sich zu einem späteren Zeitpunkt ändern. Regelmäßig begeben sich Personen, die als unverletzt eingestuft wurden, später in ärztliche Behandlung, z.B. wegen einer „leichten“ Rauchgasintoxikation.

Sofern sich Änderungen beim Status eines Brandopfers ergaben, wurde die Zuordnung zu einer Opfergruppe nicht nachträglich verändert (siehe 4.2.3).

### 4.5.1 Brandopferanzahl je Brand

In 56,6% der Brände war jeweils ein Brandopfer zu beklagen, also entweder eine gerettete oder verletzte oder leblose Person. Gefolgt von 17,3% der Brände, in denen zwei Brandopfer registriert wurden. Somit waren in 73,9% aller Brände maximal zwei Brandopfer zu beklagen.

Hohe Brandopferzahlen für einzelne Brände gab es in 19 Fällen, wo jeweils mehr als 50 Brandopfer registriert wurden. Eine hohe Anzahl von Brandopfern bei einem Brand trat im Untersuchungszeitraum im Durchschnitt nur einmal jährlich auf. Die Objektgruppe mit der höchsten Anzahl von Brandopfern je Brand (20,6 Brandopfer je Brand) war „Verwaltungsgebäude, Bürogebäude“. Eine mögliche Erklärung für diesen hohen Wert könnte die große Anzahl von Arbeitskräften und Besuchern in derartigen Gebäuden sein. Brände mit tödlichem Ausgang sind Ereignisse, die in der Regel Einzelpersonen (71,5%) ohne weitere Brandopfer betreffen, der Tod aufgrund eines Brandes ist ein „einsamer Tod“.



Dieses Ergebnis sollte Anlass sein zu untersuchen, ob es beispielsweise soziale, psychische oder altersbedingte Komponenten gibt, die speziell bei alleinlebenden Menschen zu einem höheren Risiko führen, bei einem Brand getötet zu werden.

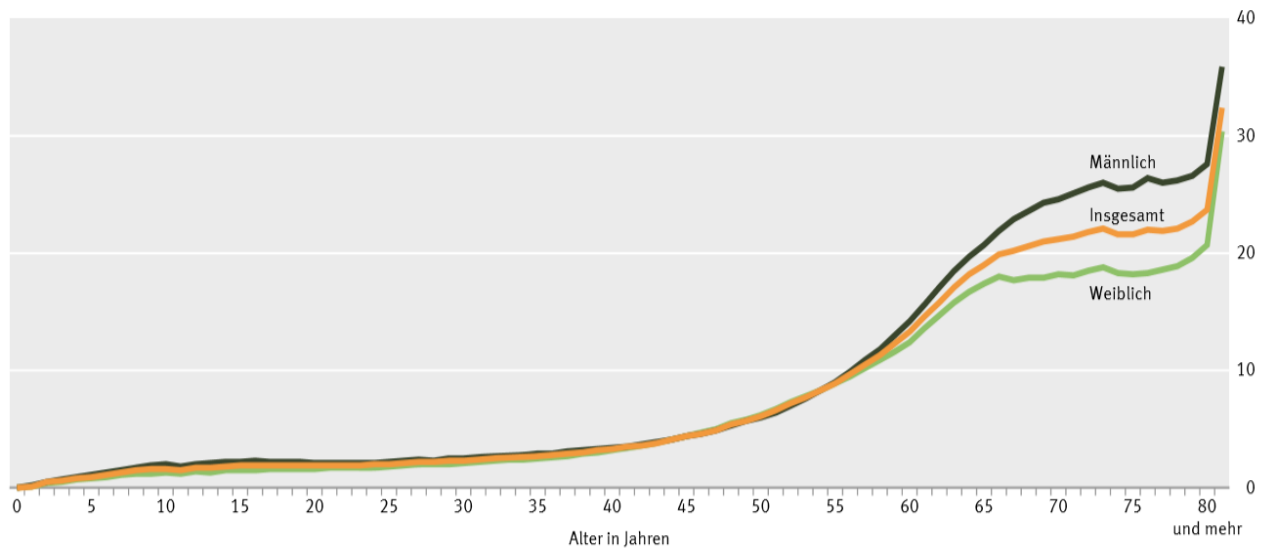
Die ausgewerteten Datensätze beinhalten keine direkten Angaben darüber, ob die bei einem Brand getöteten Menschen alleinlebend und/oder mobilitätseingeschränkt waren. Angaben des Statistischen Bundesamtes über Schwerbehinderte und pflegebedürftige Menschen ermöglichen jedoch eine indirekte Schlussfolgerung.

Ein Grund, warum lebensältere Menschen durch Brände häufiger betroffen sein könnten, ist ihr körperlicher und mentaler Zustand. Das Statistische Bundesamt weist für 2017 aus, dass in den einzelnen Altersgruppen der Bevölkerung mit zunehmendem Alter die Quote der schwerbehinderten Menschen deutlich ansteigt.

Schwerbehinderte Menschen nach Altersgruppen am 31.12.2017	
Alter von ...bis unter ...Jahren	Insgesamt (Männer und Frauen) Quote in %
55 – 60	11
60 – 62	15
62 – 65	18
65 – 70	21
70 – 75	22
75 – 80	23
80 und mehr	32

**Tabelle 15:** Anteil der schwerbehinderten Menschen an der jeweiligen Altersgruppe in %

[70]



**Abbildung 87:** Schwerbehindertenquote am 31.12.2017, Anteil der schwerbehinderten Menschen an der jeweiligen Bevölkerungsgruppe, in % [70]

Die grafische Darstellung in Abbildung 81 zeigt den extremen Anstieg der Schwerbehindertenquote ab dem ca. 80. Lebensjahr. Parallel zum Alter und der Schwerbehindertenquote steigt auch die Pflegebedürftigkeit an.

Pflegebedürftige nach dem Alter 2017	
Alter von ...bis unter ...Jahren	Anteil an jeweiliger Bevölkerungsgruppe Männer und Frauen insgesamt (Pflegequote) in %
60 – 65	2,4
65 – 70	3,8
70 – 75	6,4
75 – 80	11,5
80 – 85	23,3
85 – 90	44,5
90 und mehr	70,7

**Tabelle 16:** Ergebnisse der Pflegestatistik, Stand zum Jahresende 2017 [70]

Die Pflegebedürftigen werden an unterschiedlichen Stellen versorgt.

Im Rahmen der Pflegeversicherung (2017 mit Pflegegrad 1 bis 5) wurden 76% der Pflegebedürftigen zu Hause versorgt und der geringere Anteil von 24% vollstationär in Heimen [70].

Unter dem Begriff „Schwerbehindert“ wird eine breite Palette gesundheitlicher Beeinträchtigungen zusammengefasst, die sehr unterschiedliche Auswirkungen auf den mentalen und körperlichen Zustand der Menschen haben. Die genannten Zahlen zur Schwerbehinderung und der Pflegebedürftigkeit beschreiben die allgemeine Situation in der Bundesrepublik Deutschland. Den in der Brandstatistik untersuchten Brandopfern können die Merkmale Schwerbehinderung und Pflegebedürftigkeit nicht individuell zugeordnet werden. Die festgestellten Altersverteilungen der Brandtoten legen aber die Annahme nahe, dass das Unvermögen eine Gefahrensituation rechtzeitig zu erkennen und sich dieser zu entziehen durch das Alter und damit einhergehende Wahrnehmungs- und Handlungseinschränkungen verstärkt wird. Eine Bestätigung dieser Annahme belegt die Zahl der Brände in stationären Einrichtungen der Alten- und Behindertenpflege in der Bundesrepublik Deutschland. Im Jahr 2012 kam es dort zu 29 Bränden mit 28 Brandtoten und 149 Verletzten [87]. In der Bundesrepublik Deutschland wurden zum Vergleich im Jahr 2012 insgesamt 384 Brandtote registriert [88].

## **4.6 Untersuchung der zeitlichen Verteilung**

### **4.6.1 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Jahre– alle Opferkategorien**

Die Verteilung der Brandopfer der drei definierten Opferkategorien zeigte über den Zeitraum von 1997 bis 2015 zwischen einzelnen aufeinander folgenden Jahren deutliche Schwankungen, jedoch war eine grundlegende Abnahme der Zahl der Brandopfer festzustellen. Zwischen der höchsten Anzahl von Brandopfern mit 1.479 im Jahr 1997 und der niedrigsten Anzahl von Brandopfern im Jahr 2014 mit 516 Brandopfern liegt eine Differenz von - 65%.

### **4.6.2 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Monate– alle Opferkategorien**

Die Wintermonate Dezember (12,3% der Brände, 12,4% der Brandopfer) sowie Januar (11,1% der Brände, 12,2% der Brandopfer) wiesen die deutlich höchsten Werte auf. Die Monate Juli-September zeigten deutlich geringere Werte für Brände und Brandopfer. Im Monat September wurden mit 5,9% der Brände und 4,8% der Brandopfer die mit Abstand geringsten Werte registriert.

Die Verteilung der Brände und Brandopfer zeigte deutliche jahreszeitliche Unterschiede. Aus den Daten waren keine Gründe dafür ableitbar. Ein Erklärungsansatz könnte die kalte und dunkle Jahreszeit sein, in der insgesamt häufiger und speziell für die Adventszeit und zu Weihnachten Kerzen verwendet werden. Auch das Heizen mit Öfen könnte ein Grund für die höhere Anzahl der Brände sein.

Die Verteilung der Brandopfer in Berlin wies eine gute strukturelle Übereinstimmung mit Ergebnissen auf, die 2017 in Norwegen ermittelt wurden. Dort wurde für die Jahre 2005 bis 2014 bei insgesamt 513 Bränden mit Brandtoten ebenfalls die gleiche jahreszeitliche Abhängigkeit der Verteilung ermittelt. Dezember und Januar waren ebenfalls die Monate mit den höchsten Fallzahlen. Die geringste Anzahl an tödlich verlaufenen Bränden wies der Monat August auf, die zweitniedrigste Anzahl wurde für September ermittelt [38].

### **4.6.3 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Wochentage– alle Opferkategorien**

Die relative Anzahl der Brandopfer aller Opferkategorien zeigte eine nicht gleichmäßige Verteilung auf die sieben Wochentage. Den höchsten Wert wies Dienstag auf, Montag den niedrigsten Wert. Die Tage des Wochenendes, Sonnabend und Sonntag, wiesen im

Vergleich zu den Werktagen (Ausnahme Dienstag) eine leicht höhere Anzahl von Brandopfern auf. Diese Verteilung wurde in einer norwegischen Studie nicht festgestellt. Dort war der Mittwoch der Tag mit der niedrigsten Anzahl von tödlich verlaufenen Bränden, Sonnabend der Tag mit der deutlich höchsten Anzahl [38].

#### **4.6.4 Zeitliche Verteilung der Brandopfer auf die Stunden des Tages und Stundencluster – alle Opferkategorien**

Der Verteilung von Brandopfern auf die Stunden des Tages kam eine besondere Aussagekraft zu. Die Verteilung der Brandopfer aller Opferkategorien auf die Stunden des Tages wies sehr deutliche Unterschiede auf. Die geringste Anzahl an Brandopfern wurde in den frühen Morgen- und Vormittagsstunden von 05:00 Uhr bis 11:00 Uhr registriert. Eine deutlichere Aussagekraft zeigte sich bei der Einteilung der Stunden des Tages in vier Stundencluster zu je sechs Stunden.

Bei der Zusammenfassung der Werte für die einzelnen Stunden innerhalb der vier Stundencluster, wiesen die Stundencluster 18:00 - 24:00 Uhr und 00:00 - 06:00 Uhr für alle Opferkategorien die jeweils höchsten relativen Opferzahlen auf.

Hier zeigte sich, dass die grundsätzliche Einteilung eines Tages in „Tagesstunden“ und „Nachtstunden“ von Bedeutung ist. In Zeiten der überwiegenden Ruhe, die zu Hause verbracht wird, wurden die meisten Brandopfer registriert.

Mit 60,7% der Brandopfer aller Opferkategorien, wurde für die Zeit von 18:00 Uhr bis 06:00 Uhr innerhalb von 12 Stunden des Tages die Mehrzahl der Brandopfer in Berlin registriert. Die Uhrzeit und die Auffindeorte lassen die Hypothese zu, dass die Menschen im Schlaf von dem Brand überrascht wurden und deshalb nicht mehr aus der Wohnung flüchten konnten.

Diese zeitliche Verteilung wird durch die Ergebnisse einer anderen Stichprobe bestätigt. In dieser Stichprobe wurden für den Zeitraum von 1997 bis 2012 210 Brände mit 258 Brandtoten untersucht. Die 210 Brände hatten sich in 10 deutschen Großstädten ereignet. Gemäß Meldezeit entfielen 76% der Brände auf die Zeit zwischen 18:00 Uhr abends und 06:00 Uhr morgens [30].

Beide Stichproben belegen, dass Brandopfer überwiegend im privaten häuslichen Bereich entstehen. Ein wichtiger Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Vermeidung von Bränden und

der Vermittlung eines lageangepassten Verhaltens im Brandfall sind Informationskampagnen, die den Brandschutz in häuslichen Bereich betreffen.

#### 4.7 Örtliche Verteilung der Brände

Eine ausschließliche Auswertung der örtlichen Verteilung in den Raumbezügen Bezirk und Ortsteil ergab nur ein unvollständiges Ergebnis, da Unterschiede in der Fläche und der Bevölkerungsdichte nicht berücksichtigt wurden.

Die Betrachtung der Anzahl der Brände je 100.000 Einwohner beschreibt die örtliche Situation besser, da Häufungen bezogen auf die Bevölkerungsdichte und kleinere Teilflächen deutlicher hervortreten.

Die Verteilung der Brände mit Brandopfern im Raumbezug Bezirk verdeutlichte, dass sich die Häufigkeit der Brände keinem eindeutigen Muster unterordnet. Lediglich die Innenstadtbezirke Mitte und Friedrichshain-Kreuzberg waren sehr häufig im oberen Drittel der Jahreswerte vertreten. Beide Bezirke sind flächenmäßig kleine Bezirke und weisen eine hohe Einwohnerdichte auf [31].

Die Anzahl der Teilflächen im Raumbezug Ortsteile ist um den Faktor 8 größer als die Anzahl der Bezirke.

Etwa ein Drittel aller Ortsteile wies über den Analysezeitraum hinweg wenige oder gar keine Brände mit Brandopfern auf. Ortsteile mit vergleichsweise hohen Werten gab es demgegenüber nur in vergleichsweise geringer Anzahl [31].

Das Auftreten einer hohen Anzahl von Bränden in Ortsteilen schwankte jährlich. Jedoch erschienen einige zentral gelegene Ortsteile häufig im oberen Drittel der jeweiligen Jahresauswertungen.

Die Verteilung der Brände in den Raumbezügen Bezirk und Ortsteil ergab kein systematisches Muster, das die Häufigkeit von Bränden erklären konnte. Vermutlich bedingt nicht die Lage im Stadtgebiet, sondern eher andere Parameter, wie Art des Brandobjektes (Wohngebäude, Gewerbebetrieb usw.) sowie andere sozio-demographische Faktoren die Häufigkeit von Bränden mit Brandopfern. *Meinhold* schreibt zum Risiko, tödliche Brandverletzungen zu erleiden:

*„Weitere Risikofaktoren eine tödliche Brandverletzung zu erleiden konnten im psychosozialen Umfeld der Brandopfer identifiziert werden:*

*Überdurchschnittlich häufig (38,7 % der Fälle) wurden psychiatrische Vorerkrankungen der Brandopfer bekannt. Dies trifft nicht nur auf Suizide durch Selbstverbrennung oder Brandstiftung zu, sondern für selbst- und fremdverschuldete Unfälle ebenso. Besonders häufig waren dabei Suchterkrankungen, insbesondere Alkoholabhängigkeit, zu anamnestizieren. Häufig kommt es bei psychiatrischen Vorerkrankungen, insbesondere bei Suchterkrankungen, zu einer sozialen Isolation. Partnerschaften zerbrechen, die Arbeitsfähigkeit geht verloren, soziale Kontakte werden seltener, oft ist dann Vereinsamung die Folge. Anhand der Zahlen unserer Untersuchung konnte gezeigt werden, dass der Verlust stabiler Partnerschaften, der Verlust der Erwerbsfähigkeit und vor allem die soziale Isolation sensitive Befunde darstellen, die das Risiko einer tödlichen Brandverletzung deutlich erhöhen.“ [77]*

#### **4.7.1 Örtliche Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke**

Die Verteilung der absoluten und relativen Anzahl der Brände mit Brandopfern auf die Bezirke für den Zeitraum 2000-2014 wies für alle Bezirke jährliche Schwankungen auf.

Die Bezirke Mitte, Neukölln, Pankow und Friedrichshain-Kreuzberg wiesen für diesen Zeitraum sowohl die höchsten absoluten als auch die höchsten relativen Werte auf.

Die Bewertung der absoluten und relativen Anzahl der Brände könnte zu dem Ergebnis führen, dass das Risiko Opfer eines Brandes zu werden in den Bezirken Mitte, Neukölln, Pankow und Friedrichshain-Kreuzberg am höchsten ist. Eine Betrachtung ausschließlich der absoluten Anzahl der Brände ermöglichte jedoch keine abschließende Bewertung der Brandsituation in den Bezirken, da die Auswertung der Anzahl der Brände bezogen auf die Anzahl der Einwohner im Raumbezug Bezirk deutliche Unterschiede aufzeigte.

Die beispielhaft untersuchten Jahre 2000 und 2014 zeigten, dass sich durch die Normierung auf Brände je 100.000 Einwohner Veränderungen bei der Bewertung der Bezirke ergaben.

Im Jahr 2000 rückte der Bezirk Marzahn-Hellersdorf dadurch beispielsweise an die hochbelasteten Bezirke Mitte und Friedrichshain-Kreuzberg heran und wies eine vergleichbar hohe Anzahl von Bränden je 100.000 Einwohner auf.

Die Verteilung der Brände im Raumbezug Bezirk war starken jährlichen Schwankungen unterworfen und unterschied sich stark bei der Auswertung der absoluten und der auf die

Bevölkerungszahl normierten Werte und ergab kein systematisches Muster, das die Häufigkeit von Bränden befriedigend erklären konnte.

#### **4.7.2 Örtliche Verteilung der Brände mit Brandopfern auf die Ortsteile**

Einige zentral gelegene Ortsteile lagen häufig im oberen Drittel der jeweiligen Jahresauswertungen. Die Ortsteile mit den höchsten Anzahlen an Brandopfern innerhalb des Zeitraumes von 1997 bis 2014 waren Neukölln mit 1.524 Brandopfern, Prenzlauer Berg mit 1.086 Brandopfern und Mitte mit 1.045 Brandopfern. Der Maximalwert für Brandopfer je Ortsteil in einem Jahr wurde im Jahr 2000 mit 99 Brandopfern im Ortsteil Charlottenburg ermittelt.

Die Betrachtung der Anzahl der Brände je 100.000 Einwohner im Raumbezug Ortsteil beschrieb die örtliche Situation genauer und ließ Häufungen in den kleineren Teilflächen deutlicher hervortreten, da die Anzahl der Teilflächen im Raumbezug Ortsteile um den Faktor 8 größer als die Anzahl der Bezirke ist. So war auffallend, dass im Jahr 2014 bei der Auswertung der absoluten Anzahl der Brandopfer nur innerstädtische Ortsteile die höchsten Belastungen aufwiesen. Bei der Auswertung der normierten Werte (Brandopfer je 100.000 Einwohner) rückten Ortsteile am Stadtrand wie Staaken, Nikolassee, Rahnsdorf und Wartenberg in die Gruppe der am stärksten betroffenen Ortsteile auf. Durch besonders häufig betroffene Ortsteile wurde das Verteilungsbild im Raumbezug Bezirke stark beeinflusst. Beispielhaft waren die Ortsteile Mitte, Prenzlauer-Berg und Neukölln, die deutliche Auswirkungen auf die gleichnamigen Bezirke hatten.

Die Betroffenheit von Ortsteilen durch eine hohe Anzahl an Bränden schwankte jährlich und war keinem spezifischen Muster zuzuordnen. Die Verteilung der Brände im Raumbezug Ortsteil ergab kein systematisches Muster, das die Häufigkeit von Bränden erklären konnte.

#### **Örtliche Verteilung der Brandopfer „In Sicherheit gebrachte Personen“**

Innerhalb des Zeitintervalls von 2000 bis 2014 halbierte sich die jährliche Anzahl der Brandopfer „in Sicherheit gebrachten Personen“ von 518 (2000) auf 220 (2014).



Für die insgesamt zu beobachtende deutliche Verringerung der Anzahl der Brandopfer dieser Opferkategorie war aus dem Datenbestand keine Begründung ableitbar. Es könnte an einem geänderten Verhalten der nicht direkt von einem Brand betroffenen Nachbarn liegen. Beispielsweise, wenn Wohnungstüren nicht geöffnet wurden und keine (sachlich unbegründeten) Fluchtversuche durch verrauchte Treppenräume erfolgten. Für die Bezirke und Ortsteile war über die Jahre kein eindeutiges Verteilungsmuster für die Brandopfer dieser Opferkategorie erkennbar. Lediglich die zentralen Bezirke und innerstädtische Ortsteile wiesen regelmäßig hohe Opferzahlen auf.

#### **Örtliche Verteilung der Brandopfer „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“**

Innerhalb des Zeitintervalls von 2000 bis 2014 halbierte sich die jährliche Anzahl der Brandopfer „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“ von 514 (2000) auf 281 (2014).

Für die insgesamt zu beobachtende deutliche Verringerung der Anzahl der Brandopfer dieser Opferkategorie war aus dem Datenbestand keine Begründung ableitbar. Es könnte an einem geänderten Verhalten der nicht direkt von einem Brand betroffenen Nachbarn liegen. Auch eine steigende Anzahl von Rauchwarnmeldern in den Wohnungen könnte ursächlich sein. Für die Bezirke und Ortsteile war über die Jahre kein eindeutiges Verteilungsmuster für die Brandopfer dieser Opferkategorie erkennbar. Auch bei dieser Opferkategorie wiesen Innenstadtbezirke und innerstädtische Ortsteile die höchsten Anzahlen an Brandopfern auf.

#### **Örtliche Verteilung der Brandopfer „Leblose Personen“**

Innerhalb des Zeitintervalls von 2000 bis 2014 halbierte sich näherungsweise die jährliche Anzahl der Brandopfer „Leblose Personen“ von 29 (2000) auf 15 (2014).

Für die Verteilung der 495 Brandopfer der Opferkategorie „Leblose Personen“ auf die Ortsteile war kein Verteilungsmuster erkennbar, das Prognosen für die Zukunft zulassen könnte. Dafür war die absolute Anzahl der Brandopfer bezogen auf 96 Ortsteile über einen Zeitraum von 19 Jahren für eine gesicherte Aussage zu gering.

### **4.8 Brandobjekte**

Gebäude mit Wohnnutzung, also reine Wohngebäude oder Gebäude, die neben anderen Nutzungen auch Wohnungen enthalten, dominieren den Gebäudebestand in Berlin.

Im Zeitraum 1997 bis 2015 verfügte jeder Bezirk durchschnittlich über 155.786 Wohnungen.

Die höchste Anzahl von Bränden mit Brandopfern in Gebäuden mit Wohnungen wiesen auf:

- „Wohnblock in geschlossener Bauweise“, Bezirk Mitte mit 500 Bränden
- „Wohnblock freistehend“, Bezirk Steglitz-Zehlendorf mit 128 Bränden
- „Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen“, Bezirk Pankow mit 164
- „Wohnhaus“, Bezirk Treptow-Köpenick mit 170 Bränden
- „Wohngebäude – Einzelhaus“, Bezirke Reinickendorf und Steglitz-Zehlendorf mit je 38 Bränden

Diese Objektgruppen passten zur zeitlichen Verteilung der Brandopfer, die 60,8% aller Brandopfer der Stichprobe für den Zeitraum von 18:00 Uhr abends bis 06:00 Uhr morgens registrierte. Sowohl die zeitliche Verteilung der Brandopfer, als auch die örtliche Verteilung belegten, dass der private Wohnbereich der maßgebliche Ort für die Entstehung von Brandopfern war. Ursache für Brände im Wohnbereich könnte auch der bauliche und der technische Zustand der durch Brände betroffenen Wohnungen sein. Angaben dazu waren aus den verfügbaren Daten nicht zu entnehmen.

Der Berliner Wohnungsbestand weist zu 85% eine Wohnungsfläche bis 99 m<sup>2</sup> auf und 79% des Wohnungsbestandes besitzen zwischen zwei und vier Wohnräumen. Die Wohnfläche und die durch die Anzahl der Wohnräume definierten Grundrisse ergaben für die Bewohner der Brandobjekte in der Regel überschaubare und kurze Fluchtwege aus den Wohnungen. Die hohe Anzahl der Brandopfer im Wohnbereich war mit der Wohnfläche und den Grundrissen der Wohnungen nicht erklärbar. Wahrscheinlicher ist eine Überraschung der schlafenden Bewohner durch einen Brand. Brände in den Wohnungen entstanden überwiegend in den Zeiten, zu denen die Bewohner anwesend waren. Als ursächlich für Brände in Wohnungen ist daher das Verhalten der Bewohner anzunehmen.

Die unterschiedliche Bebauungsstruktur Berlins führt dazu, dass Gebäude der einzelnen Objektgruppen in den 12 Bezirken und den 96 Ortsteilen unterschiedlich häufig vorhanden waren, was die Häufigkeit als Brandobjekte in den Raumbezügen Bezirke und Ortsteile

beeinflusste. Sonstige Verteilungsmuster der Brände nach Objektgruppen waren nicht erkennbar.

#### **4.8.1 Verteilung der Brandopfer aller Opfergruppen auf Objektgruppen**

Bei der Auswertung im Raumbezug Bezirk wiesen einzelne Bezirke die höchsten Werte bei einzelnen Objektgruppen auf, die bei der detaillierteren Auswertung im Raumbezug Ortsteil durch einzelne Ortsteile hervorgerufen wurden.

Im Jahr 1997 waren über alle Objektgruppen im Durchschnitt 5 Brandopfer je Brand zu beklagen, dies war auch der höchste Wert im Untersuchungszeitraum, im Jahr 2014 sank dieser Wert auf 2,6 Brandopfer je Brand.

Die Anzahl der Brandopfer je Brand variierte bei den einzelnen Objektgruppen zwischen 1,6 und 20,6 Brandopfern je Brand. Besonders hohe Anzahlen von Brandopfern bei einem einzelnen Brand entstanden bei Brandobjekten mit starkem Publikumsverkehr.

#### **4.8.2 Verteilung der Brände und Brandopfer nach Etagenanzahl der Brandobjekte**

Die verfügbaren Datensätze der 5.471 Brände mit Brandopfern enthielten keine Angaben, in welcher Etage sich die Brandausbruchsstelle befand und aus welchen Etagen die Brandopfer stammten.

Dadurch war es nicht möglich, Brandentstehung, Brandverlauf und die genaue örtliche Herkunft der Brandopfer in einer nachvollziehbaren Kausalkette zu bewerten.

Die Auswertung der Objektdaten wies aus, dass sich 66 % der Brände mit Brandopfern in Gebäuden mit 4 bis 6 Etagen ereigneten, 15,6 % der Brände mit Brandopfern ereigneten sich in Hochhäusern.

Diese Werte ergaben sich im Wesentlichen aus der vom Ende des 19. Jahrhunderts stammenden Festlegung einer Traufhöhe für Berlin von 20m bis 22m bei 5 bis 6 Vollgeschossen (Hobrecht-Plan) [39].

Diese alte Festlegung dominiert auch gegenwärtig noch den Gebäudebestand in Berlin. Eine Beschaffung von Drehleitern mit einer größeren Nennrettungshöhe als 23m bei größerer Nennausladung als 12m [32] ist nach der ermittelten Verteilung der Brände nach der Etagenanzahl der Brandobjekte nicht erforderlich.

Sollte es zukünftig in Berlin aufgrund der Verknappung innerstädtischer Baugrundstücke zu einer Bebauung von Grundstücken mit erschwerter Erreichbarkeit kommen oder zum weiteren Ausbau von Dachgeschossen zu Wohnzwecken, so könnte die Beschaffung leistungsfähigerer Drehleitern als Rettungsweg erforderlich werden.

Sollte es zu einer generellen Aufhebung der Berliner Traufhöhe kommen und insbesondere auch zum Bau deutlich höherer Wohngebäude (Wohnhochhäuser), so ist eine Zunahme der Brände mit Brandopfern in Hochhäusern zu erwarten.

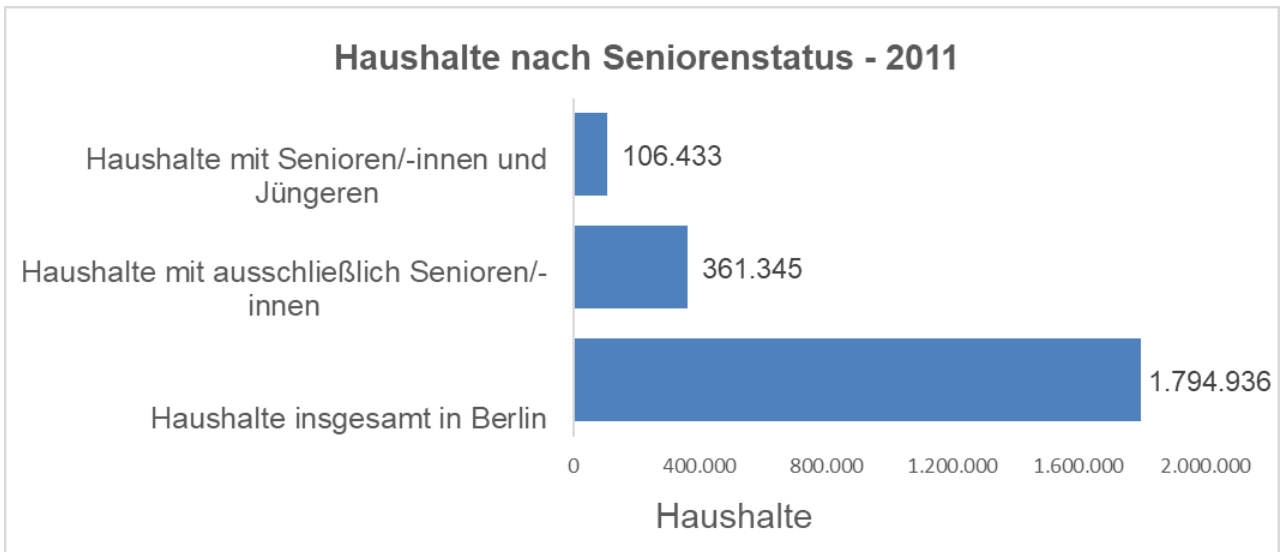
#### 4.8.3 Seniorenhaushalte

Bei der Verteilung der Brandopfer auf die Objektgruppen, wies die Objektgruppe „Seniorenwohnhaus, Seniorenheim“ mit 479 Brandopfern einen der höchsten Werte für Brandopfer auf. Die Objektgruppe „Seniorenwohnhaus, Seniorenheim“ war bei der Anzahl der Brandopfer jeweils im unteren Bereich der Spitzengruppe oder direkt im Anschluss vertreten.

In der Objektgruppe „Seniorenwohnhaus, Seniorenheim“ wurden im Durchschnitt 4,2 Brandopfer je Brand registriert, was darauf hinweist, dass Senioren eine relevante Gruppe der Brandopfer sind,

„Senioren“ ist eine nicht genau definierte Bezeichnung für lebensältere Menschen. Der Begriff „Senior“ leitet sich vom Lateinischen ab und bedeutet wörtlich „der Ältere“. Wer als Senior gilt, ist nicht definitiv festgelegt. Meist wird ein Alter zwischen 50 und 65 Lebensjahren als Eintrittsalter in die Seniorität angesehen. Die somit nicht genau begrenzte Altersgruppe der Senioren zeigt in Deutschland, vor allem prozentual gesehen, ein stetes Wachstum. Dies liegt neben der sinkenden Geburtenrate vor allem an der gestiegenen Lebenserwartung, die einer größeren Zahl von Menschen einen längeren Lebensabend beschert. Häufig werden die Begriffe Senioren und Rentner synonym benutzt.

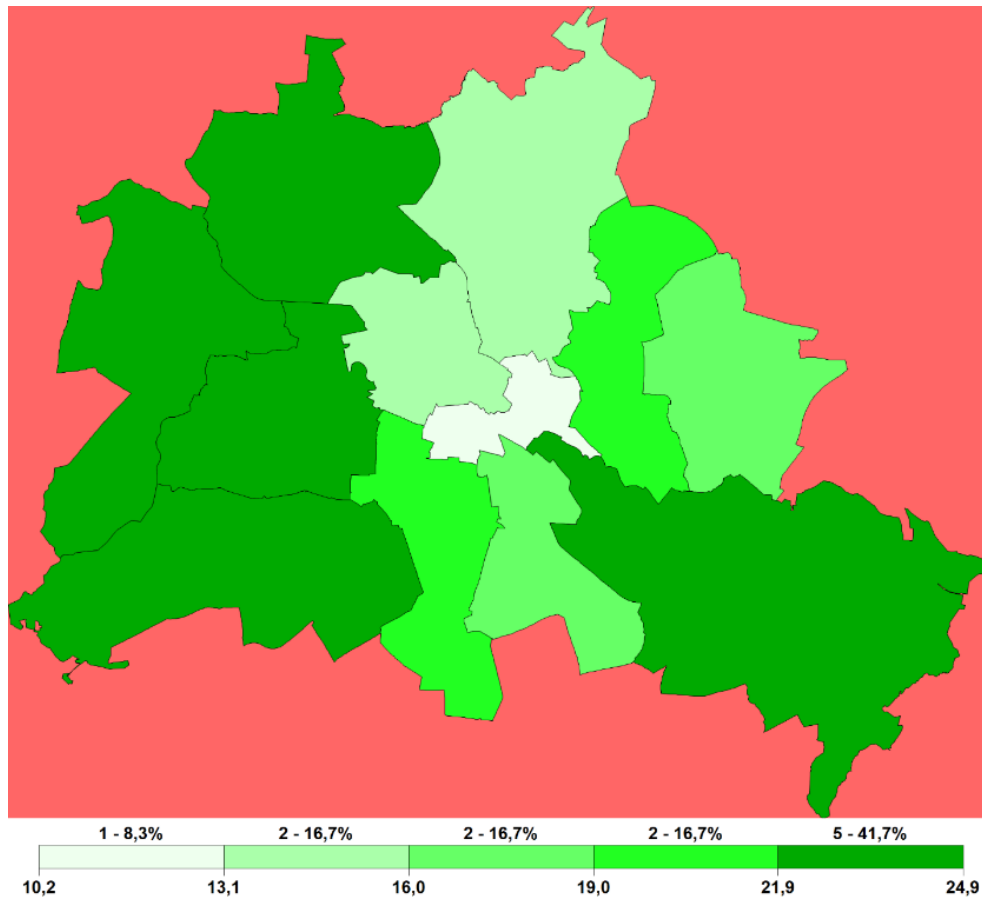
Die Statistiken des Zensus vom 9. Mai 2011 [25] weisen unter der Bezeichnung „Senioren“ zwei Zahlen aus. Danach lebten in 467.778 Haushalten, also ca. 26% der Berliner Haushalte, nur „Senioren/-innen“ oder „Senioren/-innen gemeinsam mit Jüngeren“. In 361.345 Haushalten, also etwa 20% der Berliner Haushalte, lebten ausschließlich „Senioren/-innen“.



**Abbildung 88:** Haushalte nach Seniorenstatus (2011) [25]

Die Auswertung des relativen Anteils der Bevölkerung mit einem Lebensalter von 65 und mehr Jahren auf der Bezirksebene zeigt, dass dieser Bevölkerungsanteil ungleichmäßig in Berlin verteilt ist.

Die Abbildung 89 zeigt, dass der unmittelbare Innenstadtbereich (die „angesagte“ Wohngegend der jungen und auch internationalen Szene) den geringsten Seniorenanteil aufweist. Mit zunehmender Entfernung von der Stadtmitte, steigt der Seniorenanteil deutlich an und bildet einen gut erkennbaren Ring am Stadtrand aus. Besonders stark ausgeprägt ist dieser „Seniorenring“ am westlichen, südwestlichen, südlichen und südöstlichen Stadtrand. In den Bezirken am östlichen und nordöstlichen Stadtrand fällt der Seniorenanteil durch neue Wohngebiete geringer aus. Die höchsten Anteile dieser Bevölkerungsgruppe, mit einem Anteil von bis zu knapp 25%, weisen die Bezirke Reinickendorf, Spandau, Steglitz-Zehlendorf, Charlottenburg-Wilmersdorf und Treptow-Köpenick auf. Der Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg weist als zentraler Bezirk den geringsten Anteil mit ca. 10% auf.



**Abbildung 89:** Relativer Anteil der Bevölkerung ab 65 Jahre an der Gesamtbevölkerung pro Bezirk [25]

Im Zensus 2011 ist Seniorenstatus als Merkmal beschrieben, wenn die betreffenden Personen zum Zensusstichtag 09. Mai 2011 das 65. Lebensjahr vollendet haben.

Wichtiger als das differierende Eintrittsalter in die Altersgruppe der Senioren ist die Zusammensetzung dieser Altersgruppe. Neben gesunden und mobilen Personen sind mit zunehmendem Alter viele Senioren stark in ihrer Beweglichkeit eingeschränkt und in ihren Sinneswahrnehmungen reduziert. Die extremste Form der Einschränkung ist die Bettlägerigkeit. Hauptursache für Bettlägerigkeit ist der Verlust der Fähigkeit, das Bett aus eigenem Antrieb verlassen zu können, beispielsweise aufgrund von körperlicher Schwäche, dementieller Erkrankung oder der Beeinträchtigungen der Motorik. Diese Personen sind ohne Hilfe nicht in der Lage, sich einer Gefahrensituation zu entziehen. Durch die Beeinträchtigung der Motorik können sie sogar Gefahrensituationen, z.B. beim Umgang mit Feuerzeugen, Kerzen und anderen Zündquellen, hervorrufen.

Ältere Menschen leiden häufiger unter kardiopulmonalen Erkrankungen, wodurch sie Rauchgasintoxikationen bei Wohnungsbränden nicht bzw. schlechter als jüngere und gesündere Menschen kompensieren können.

Die Auswertung einer Stichprobe von 89 Sektionsgutachten des Instituts für Rechtsmedizin der Charité – Universitätsmedizin Berlin unterstreicht dieses Ergebnis, da sie ebenfalls ein höheres Lebensalter bei den verstorbenen Brandopfern belegt. Die Stichprobe zeigt ein Durchschnittsalter der Brandtoten von 61,3 Jahren.

Der Begriff *Senior* erfährt damit eine sehr starke Bedeutung bei der Betrachtung von Bränden mit Brandopfern.

Hinweise, dass das Alter und damit einhergehende Beeinträchtigungen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit haben kann, Opfer bei einem Brand zu werden, hat ebenfalls die Auswertung einer Stichprobe von 258 Brandtote im Jahr 2016 ergeben [30].

Die Auswertung der Altersverteilung der Brandtoten in dieser Stichprobe mit bekanntem Alter ergab eine Struktur, die bestimmte Altersgruppen verstärkt hervortreten ließ. Fasst man die Altersgruppen zusammen, die vom 60. bis zum 90. (und allen darüberliegenden) Lebensjahr reichen, so entfielen zusammen 54% der Brandtoten auf diese Altersgruppen. Unter Hinzuziehung der nächstjüngeren Altersgruppe (50 bis 60 Jahre) entfielen sogar 72% der Brandtoten auf diese Altersgruppen.

Am 31.12.2017 wies die Bevölkerungsstatistik für Berlin aus, dass 202.314 Männer und Frauen zwischen 60 und 65 Jahre alt waren. Ein Alter ab 65 Jahre wiesen 709.173 Personen auf. Die Zahl von 788.035 Personen, die zwischen 45 und 60 Jahre alt waren, verdeutlicht, dass die Anzahl der lebensälteren Personen in Berlin weiter ansteigen wird [40].

Eine detailliertere Betrachtung der siedlungsstrukturellen Teilräume ermöglicht eine bessere Beurteilung der Bevölkerungsentwicklung als im Raumbezug Bezirke.

Für einen ersten Überblick über räumliche Bevölkerungsverteilungen älterer Einwohner innerhalb der Metropolregion, werden die siedlungsstrukturellen Teilräume „Innere Stadt“, „Außenstadt/Westteil“, „Außenstadt/Ostteil ohne periphere Großsiedlungen am östlichen Stadtrand“ und die periphere „Großsiedlungen am östlichen Stadtrand“ betrachtet [71].



**Abbildung 90:** Teilräume Berlins [71]

Die „Innere Stadt“ umfasst hier den gründerzeitlich geprägten Bereich dichter Bebauung überwiegend innerhalb des S-Bahn-Ringes [71].

**Entwicklung der Altersstruktur in Teilräumen der Metropolregion (in Tausend Personen)**

**Innere Stadt**

Altersgruppe	2000	2002	2005	2010	2015	2020	Veränderung 2002-2020	
							absolut	in %
0 - unter 6	64,7	67,1	64,5	63,2	62,4	60,6	-6,5	-9,7
6 - unter 18	120,7	117,6	113,3	106,8	105,3	103,2	-14,3	-12,2
18 - unter 25	106,5	112,7	111,6	107,5	97,6	97,1	-15,6	-13,8
25 - unter 45	452,0	463,7	465,7	452,2	441,4	430,7	-33,1	-7,1
45 - unter 65	279,8	281,1	280,9	297,6	310,9	310,6	29,5	10,5
65 - unter 75	73,9	79,3	88,8	96,1	90,0	88,2	8,9	11,2
75 - und älter	63,7	62,6	63,1	65,6	75,5	81,0	18,4	29,4
gesamt	1.161,3	1.184,1	1.188,1	1.189,0	1.183,1	1.171,4	-12,7	-1,1

**Tabelle 17:** Altersstruktur Innere Stadt [71]



Die prognostizierte Bevölkerungsentwicklung zeigt bei den Altersgruppen *65- unter 75* und *75- und älter* eine deutliche Zunahme von 11,2% bzw. 29,4%.

#### Außenstadt West

Altersgruppe	2000	2002	2005	2010	2015	2020	Veränderung 2002-2020	
							absolut	in %
0 - unter 6	62,3	61,7	59,6	58,9	58,9	57,4	-4,3	-7,0
6 - unter 18	139,6	139,1	136,5	131,2	130,3	128,8	-10,3	-7,4
18 - unter 25	85,9	88,5	92,5	91,3	84,2	84,5	-4,0	-4,5
25 - unter 45	353,9	348,6	342,5	323,3	312,3	308,2	-40,4	-11,6
45 - unter 65	381,0	374,6	362,3	362,7	371,7	365,7	-8,9	-2,4
65 - unter 75	119,2	131,5	154,9	178,9	161,2	146,6	15,1	11,5
75 - und älter	107,6	106,9	109,0	115,8	140,2	154,5	47,6	44,5
gesamt	1.249,5	1.251,0	1.257,1	1.262,1	1.258,6	1.245,8	-5,2	-0,4

#### Außenstadt Ost (ohne PGO)

Altersgruppe	2000	2002	2005	2010	2015	2020	Veränderung 2002-2020	
							absolut	in %
0 - unter 6	29,8	31,8	33,6	34,9	34,3	32,2	0,4	1,3
6 - unter 18	84,5	77,8	69,4	65,0	70,3	70,9	-6,9	-8,8
18 - unter 25	62,5	65,7	69,2	61,9	48,6	51,2	-14,5	-22,1
25 - unter 45	218,2	219,9	223,0	217,3	214,0	207,7	-12,2	-5,5
45 - unter 65	195,1	189,4	185,3	199,2	216,2	215,7	26,3	13,9
65 - unter 75	69,7	78,2	90,5	94,0	76,9	74,2	-4,0	-5,2
75 - und älter	41,5	44,6	51,8	64,3	81,0	85,1	40,5	90,8
gesamt	701,3	707,4	722,9	736,7	741,4	737,0	29,6	4,2

**Tabelle 18:** Altersstruktur Außenstädte [71]

Die Außenstädte weisen teilweise noch höhere Zunahmen auf. So steigt die Altersgruppe *75- und älter* in der Außenstadt West um 44,5% und in der Außenstadt Ost um 90,8%.

### Periphere Großsiedlungen Ost (PGO)

Altersgruppe	2000	2002	2005	2010	2015	2020	Veränderung 2002-2020	
							absolut	in %
0 - unter 6	10,9	11,1	11,7	11,6	10,5	9,2	-1,9	-16,7
6 - unter 18	49,4	38,1	27,6	21,7	22,7	22,1	-16,0	-41,9
18 - unter 25	31,8	32,2	30,2	22,3	14,9	15,5	-16,7	-51,9
25 - unter 45	88,6	76,1	69,2	61,3	58,4	54,7	-21,4	-28,1
45 - unter 65	65,9	67,2	71,1	75,1	72,9	65,1	-2,1	-3,2
65 - unter 75	14,9	16,2	19,1	22,2	22,2	25,2	9,0	55,3
75 - und älter	8,6	9,0	11,3	14,6	18,5	20,7	11,7	131,2
gesamt	270,1	249,9	240,2	228,9	220,2	212,5	-37,4	-14,9

**Tabelle19:** Altersstruktur Großsiedlungen [71]

Bei der noch kleinteiligeren Betrachtung der peripheren Großsiedlungen Ost ist bei der Altersgruppe *75- und älter* eine Zunahme um 131,2% zu verzeichnen.

Eine Zunahme der Brandopfer aus der größer werdenden Bevölkerungsgruppe der Senioren erscheint ohne Gegenmaßnahmen sehr wahrscheinlich.

Eine Maßnahme zur Vermeidung altersbedingter Brandursachen (z.B. Fehlverhalten bei offenem Feuer, Fehlbedienung elektrischer Geräte) könnte eine bessere psychosoziale Versorgung der häufig auch alleinstehenden Senioren durch die Einbindung in geeignete soziale Netzwerke (z.B. Nachbarschaft, Kirchengemeinde, Vereine, ehemalige Arbeitskollegen usw.) sein.

### 4.9 Kombination von Brandopfern der unterschiedlichen Opferkategorien

Theoretisch ergibt sich bei einem Brand eine große Anzahl von Kombinationsmöglichkeiten der Brandopfer der drei Opferkategorien. In der Realität dominieren wenige Kombinationen bei den 5.471 Bränden.

In 47,1% der Brände wurde nur ein Brandopfer der Opferkategorie „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“ registriert. In 75,6% der Brände entstanden nicht mehr als 4 Brandopfer der Opferkategorien „In Sicherheit gebrachte Personen“ und „Rauchgasvergiftete / verletzte Personen“. In der Opferkategorie „Leblosen Personen“ wurden 71,5% der Brandopfer ohne Brandopfer anderer Opferkategorien registriert.

Diese Zahlen belegen, dass in den betroffenen Wohnungen und der unmittelbaren Nachbarschaft in der Regel nur wenige Personen unmittelbar von einem Brand und seinen Auswirkungen betroffen sind. Ursächlich dafür könnte ein weiteres Merkmal der Berliner Bevölkerung sein, der hohe Anteil der Einpersonenhaushalte (siehe Absatz 1.4.3).

Von den 1.794.936 Privathaushalten am 9.Mai 2011 waren 881.613 Einpersonenhaushalte. Der Anteil der Einpersonenhaushalte lag damit bei 49,1%.

Diese Einpersonenhaushalte konzentrierten sich in bestimmten Bezirken, den höchsten Wert wies der Bezirk Charlottenburg-Wilmersdorf mit 55,9% auf [41].

Die Anzahl der Brandopfer je Brand deutet darauf hin, dass die Struktur der Berliner Haushalte, bei denen in 80% der Haushalte maximal zwei Personen leben, Auswirkungen auf die Anzahl der von einem Brand betroffenen Personen hat.

Die geringe Haushaltsgröße führt zu einer niedrigen Anzahl von Brandopfern.

#### **4.10 Rauchwarnmelder**

Seit dem 01.01.2017 sind in Berlin automatisch wirkende Warneinrichtungen (Rauchwarnmelder) im privaten Wohnbereich vorgeschrieben.

Rauchwarnmelder müssen bei Neubauten und Umbauten in Aufenthaltsräumen und Fluren, die als Rettungswege aus Aufenthaltsräumen dienen, installiert werden. Für Bestandsbauten existiert eine Übergangsfrist bis 31.12.2020 [42]. Die in Berlin hauptsächlich vorkommenden Wohnungsgrößen weisen zwischen zwei und vier Wohnräume auf (78,6%). In diesen Wohnungen müssen bei üblichen Wohnungsgrundrissen mit einem Flur zwischen drei und 5 Rauchwarnmelder installiert werden.

Sofern Rauchwarnmelder sachgerecht an den Zimmerdecken montiert sind, detektieren sie sehr frühzeitig bereits in der Phase der Brandentstehung Brände. Bei ihrer Auslösung ertönt ein sehr lauter Signalton, der Personen in der Nähe auf Rauch aufmerksam macht, damit sie geeignete Maßnahmen ergreifen oder die Wohnung rechtzeitig verlassen können. Die Auswertung der von Bränden hauptsächlich betroffenen Brandobjekte zeigt, dass der private Wohnbereich der primäre Ort für Brände mit Brandopfern darstellt.

Rauchmelder überwachen diese Räume 24 Stunden am Tag und decken damit auch die bei der zeitlichen Verteilung am häufigsten von Bränden betroffenen Stunden des Tages von 18:00 Uhr bis 06:00 Uhr ab. Die automatische Überwachung von Wohnungen durch

Rauchwarnmelder stellt eine dem Stand der Technik entsprechende Methode zur Verringerung von Brandschäden und Brandopfern im häuslichen Wohnbereich dar.

Der Untersuchungszeitraum der 5.471 Brände lag vor der verpflichtenden Installation von Rauchwarnmeldern in Wohnungen. Um zu klären, ob diese Maßnahme Einfluss auf die Anzahl der Brandopfer hat, müsste dies durch eine vergleichende Untersuchung mit aktuellen Zahlen belegt werden.

Diese erforderliche Untersuchung könnte auch überprüfen, ob die gegenwärtigen Regelungen zu den Rauchwarnmeldern ausreichend sind oder modifiziert werden sollten.

#### **4.11 Stichprobe Sektionsgutachten**

Ergänzend wurde für den Zeitraum vom 01.01.2005 bis 01.01.2015 ermittelt, welche der am Institut für Rechtsmedizin der Charité untersuchten Todesfälle als Brandtodesfälle bewertet werden können. Diese Stichprobe war einer Teilmenge der in Berlin durchgeführten Sektionen entnommen, da Sektionen von Brandtoten ebenfalls vom Landesinstitut für gerichtliche und soziale Medizin durchgeführt werden. Für dieses Zeitintervall wurden in erster Näherung 229 Fälle festgestellt, bei denen der Tod durch einen Brand als todesursächliches Ereignis in Frage kam. Bei der weiteren Eingrenzung wurden Suizide (z.B. Selbstverbrennung, entzündete Holzkohle in der Wohnung), Brandtodesfälle außerhalb von Gebäuden, natürliche Todesfälle bei Bränden und unklare Sachverhalte nicht weiter berücksichtigt. Es verblieb eine Stichprobe von 89 Brandtodesfällen in Gebäuden, die zu den Charakteristika der untersuchten 5.471 Bränden passten.

#### **Alter der Brandtoten**

Das Durchschnittsalter der Brandtoten betrug in der Stichprobe 61,3 Jahre.

Der Anteil der Brandtoten vom 60. Lebensjahr an und älter machte 58,6% aus. Unter Hinzuziehung der nächstjüngeren Altersgruppe (50 bis 60 Jahre) entfielen sogar 72,4% der Brandtoten auf diese Altersgruppen.

Die untersuchte Stichprobe der 89 im Institut für Rechtsmedizin der Charité obduzierten Brandtoten weist bezüglich des Alters der Brandtoten keine signifikanten Unterschiede zu

einer anderen Stichprobe von 258 Brandtoten [30] auf. Beide Ergebnisse unterstreichen, dass lebensältere Personen häufiger bei Bränden getötet werden.

Dieses Ergebnis sollte in Verbindung mit den im Absatz 4.8.3 beschriebenen Bevölkerungsentwicklungen zu Präventionsmaßnahmen für ältere Menschen und deren Betreuern führen.

### **Zeitangaben**

In 13,5% der Brände aus der Stichprobe der Sektionsgutachten erfolgte die Meldung/das Auffinden im Zeitraum von 18:00 bis 24:00 Uhr. Auffallend war das Stundencluster von 00:00 Uhr nachts bis 06:00 Uhr morgens mit 41,6%. Auf die beiden Stundencluster von 18:00 bis 06:00 Uhr, die der Zeit der überwiegenden Nachtruhe entsprechen, entfielen zusammen 55,1% der Brandtoten.

Die Auswertung der 5.471 Brände ergab, dass 51,5% der Brandopfer der Opferkategorie „Leblose Personen“ ebenfalls in den beiden Stundenclustern von 18:00 Uhr bis 06:00 Uhr gefunden wurden. Hier zeigte sich zwischen den Stichproben eine weitgehende Übereinstimmung. Die Stunden der Nachtruhe in der häuslichen Umgebung sind das signifikante Zeitintervall für Brandtodesfälle.

### **Art der Brände**

In der Stichprobe der Sektionsgutachten wurden 15 unterschiedliche Arten von Bränden genannt. In 78% der Brände wurde Wohnungsbrand als auslösendes Ereignis genannt. Zusammen mit den Bränden, die trotz unterschiedlicher Bezeichnung ebenfalls im Wohnbereich stattfanden (z.B. Hausbrand, Gerätebrand, Gasflamme), lag der Prozentsatz der todesursächlichen Brände im häuslichen Bereich bei über 85%.

Die Stichprobe der 5.471 Brände wies für die Objektgruppen, die dem Oberbegriff „Wohnen“ zugeordnet werden können 84% der Brandopfer der Opfergruppe „Leblose Personen“ aus. Wenn die Objektgruppe „Seniorenwohnhaus, Seniorenheim“ einbezogen wurde, stieg der Wert auf über 87%.

Zwischen den örtlichen Angaben der todesursächlichen Arten der Brände der Stichprobe der Sektionsgutachten und den örtlichen Angaben bei den 5.471 Bränden besteht somit eine deutliche strukturelle Übereinstimmung.

## **Auffindeorte**

In 87% wurden als Auffindeorte „Wohnung“ oder Räume, die zum Wohnbereich oder zum Wohnhaus gehören, genannt.

Fälle, in denen der Brandentstehungsort und der Auffindeort der Brandtoten nicht übereinstimmten, wurden nur in wenigen Sektionsgutachten dokumentiert. Eine Auswertung zu möglichen Fluchtaktivitäten und eintretender Handlungsunfähigkeit war aus diesem zu geringen Datenbestand nicht möglich.

Die Rauchgasexposition stand in 78,7% der Fälle mit ihren toxisch wirksamen Inhaltsstoffen allein oder in Verbindung mit Verbrennungen an erster Stelle der Todesursachen. Rauchgas breitet sich schnell in untereinander verbundenen Räumen aus und wirkt auch unabhängig von der eigentlichen Brandstelle schädigend.

In diesem Zusammenhang ist der Einsatz von Rauchwarnmeldern, wie er in allen Bundesländern gegenwärtig vorgeschrieben ist, in vielen Brandfällen ein wertvolles Instrument zur Verringerung von Personenschäden durch Brände. Für die Stadt Berlin liegen keine Vergleichszahlen vor, die den Vergleich der Anzahl der Brandopfer vor der Rauchwarnmelderpflicht (in diese Zeit fallen die 5.471 untersuchten Brände) und die Anzahl der Brandopfer nach Einführung der Rauchwarnmelderpflicht ermöglichen.

## **Todesursachen und Todesumstände**

Die Leitgase in Bezug auf toxische Wirkung sind Kohlenstoffmonoxid (CO) und Cyanwasserstoff (HCN). Von *Bansemmer* [43] wird beschrieben, dass Kohlenstoffmonoxid der dominierende Gefährdungsfaktor ist, da bei der Pyrolyse und Verbrennung organischer Materialien jeweils CO entsteht. Dies wird durch die ausgewerteten Sektionsgutachten bestätigt.

Die getöteten Brandopfer starben in einer ihnen vertrauten Umgebung. In dieser vertrauten Umgebung waren die Räume, die Entfernungen zur Wohnungstür oder zur Haustür und potenzielle Fluchtwege und Rettungsmöglichkeiten bekannt. Bei dem in Berlin überwiegend vorhandenen Wohnungsbestand sind die Fluchtwege schnell erreichbar und

kurz. Theoretisch besaßen die Betroffenen gute Chancen, dem Brand zu entfliehen, sofern sie zum Beispiel durch einen Rauchwarnmelder gewarnt worden wären.

In der Praxis waren überwiegend keine Fluchtaktivitäten oder nur kurze Distanzen zwischen Brandherd und Auffindeort der Brandtoten festzustellen.

Purser [76] beschreibt die akuten physiologischen Wirkungen eines Brandes, die die Fluchtfähigkeit beeinflussen. Je nach Art des Brandes und der Nähe der Person zum Brand erfolgt zuerst eine Rauchgasexposition mit einem reizenden Rauch, gefolgt von Erstickung oder Verbrennungen. Die Exposition gegenüber reizendem Rauch beeinträchtigt die Fluchtfähigkeit und führt in Abhängigkeit von der ExpositionsKonzentration und Expositionszeitdauer zu einer eingeschränkten Handlungsfähigkeit. Die physiologischen Wirkungen treten in der Regel mehr oder weniger in einer bestimmten Reihenfolge auf.

Die akuten Wirkungen bei Bränden auf die Brandopfer sind:

- Sichtbehinderung durch Rauch (Desorientierung)
- Sehstörungen, Schmerzen und Atembeschwerden durch Auswirkungen von Rauchreizstoffen auf Augen und Atemwege.
- Erstickung durch giftige Gase, die zu Verwirrung und Bewusstlosigkeit führen (CO)
- Schmerzen an exponierter Haut und Atemwegen, gefolgt von Verbrennungen, die zum Kollaps führen

Sobald ein Brandopfer in einer geschlossenen Brandstelle gefangen oder handlungsunfähig wird, wirkt das Brandereignis in der Regel innerhalb sehr kurzer Zeit (max. Minuten) tödlich, da die Brandintensität exponentiell ansteigt, so dass die Konzentrationen von Rauch und giftigen Gasen sowie die Wärmeintensität schnell zunehmen [76].

Die von *Purser* beschriebenen Abläufe nach der Brandentstehung bis zum Eintritt der Handlungsunfähigkeit des Brandopfers und in letzter Konsequenz des Todes, umfassen nur wenige Minuten, in denen noch eine Fluchtmöglichkeit bestehen würde.

Diese Abläufe in Verbindung mit den Auffindeorten der 89 Brandtoten der Stichprobe belegen, dass das kurze Zeitfenster zwischen Brandentstehung und der wirksamen Rauchexposition und Rauchintensität, die zur Handlungsunfähigkeit (Unfähigkeit zu flüchten) führen, nicht oder nur zu rudimentären Fluchtaktivitäten genutzt werden konnte.

*Purser* fasst seine Ergebnisse in dem Satz zusammen, dass die entscheidende Determinante des Überlebens die beeinträchtigte oder verlorene Handlungsfähigkeit ist [76].

Das Zeitintervall zwischen Brandentstehung und Branderkennung muss möglichst kurz sein, um die Personen in einer Wohnung zu einem Zeitpunkt zu warnen, wo die Handlungsfähigkeit noch vorhanden und eine Flucht möglich ist.

Eine frühzeitige Warnung in einer Wohnung kann nur durch Rauchwarnmelder erreicht werden. Die seit dem 01.01.2017 in Berlin vorgeschriebenen automatisch wirkenden Warneinrichtungen (Rauchwarnmelder) im privaten Wohnbereich können grundsätzlich das Zeitintervall zwischen Brandentstehung und Branderkennung (hier Branddetektion durch einen Rauchwarnmelder) verkürzen. Der Warnton kann die Personen in einer Wohnung über einen Brand informieren, jedoch erfolgt durch diese Melder keine Alarmierung der Feuerwehr oder zumindest eines Wachdienstes. Sofern die Bewohner den Warnton z.B. durch altersbedingte Wahrnehmungseinschränkungen nicht wahrnehmen können oder z.B. durch Alkohol- oder Drogenkonsum in ihrer Handlungsfähigkeit beeinträchtigt sind, verfehlt diese Maßnahme ihre Wirkung.

#### 4.12 Korrelation zwischen den Grunddaten

Brände entstehen grundsätzlich durch drei Ursachen: Naturereignisse (z.B. Blitzschlag), technische Defekte (z.B. elektrischer Kurzschluss) oder durch menschliches Verhalten (Vorsatz, Fahrlässigkeit).

In Berlin ereignet sich pro Jahr bei einer bestimmten Anzahl von Einwohnern eine bestimmte Anzahl von Bränden, die zu einer bestimmten Anzahl von Brandopfern führt.

Die lineare Regressionsanalyse zeigte zwischen den Parametern *Anzahl der Einwohner*, *Anzahl der Brände* und *Anzahl der Brandopfer*, dass diese positiv korrelieren.

#### **Einwohner - Brände**

Bei der Untersuchung, wie sich die jeweilige Anzahl der Einwohner in den 12 Bezirken auf die Anzahl der Brände auswirkt, zeigte sich eine deutliche lineare Abhängigkeit. Eine steigende Anzahl der Einwohner führte zu mehr Bränden.

Dieses Ergebnis wurde bei der Untersuchung auf der Ebene der 96 Ortsteile bestätigt.



Eine steigende Anzahl der Einwohner in den 96 Ortsteilen führte zu einer steigenden Anzahl von Bränden in den Ortsteilen. Bei einem Bevölkerungswachstum in Berlin, wird grundsätzlich auch eine steigende Anzahl von Bränden zu erwarten sein.

### **Einwohner - Brandopfer**

Bei der Untersuchung, wie sich die jeweilige Anzahl der Einwohner in den 12 Bezirken auf die Anzahl der Brandopfer auswirkt, zeigte sich eine lineare Abhängigkeit. Eine steigende Anzahl der Einwohner führte zu mehr Brandopfern.

Bei der Untersuchung auf der Ebene der 96 Ortsteile wurde dieses Ergebnis ebenfalls bestätigt. Eine steigende Anzahl der Einwohner in den 96 Ortsteilen führte zu einer steigenden Anzahl von Brandopfern in den Ortsteilen.

Ein verstärkter Wohnungsbau in Bezirken und Ortsteilen, mit daraus resultierenden steigenden Einwohnerzahlen, wird zu Veränderungen bei den Anzahlen der Brandopfer führen.

### **Brände - Brandopfer**

Bei der Untersuchung, welche Auswirkung die jeweilige Anzahl der Brände in den 12 Bezirken auf die Anzahl der Brandopfer hat, ergab sich eine lineare Abhängigkeit.

Eine steigende Anzahl von Bränden führte zu mehr Brandopfern.

Dieses Ergebnis wurde bei der Untersuchung auf der Ebene der 96 Ortsteile bestätigt. Mehr Brände in den Ortsteilen führten zu mehr Brandopfern in den betreffenden Ortsteilen. Sofern es gelingen würde, die Anzahl der Brände durch z.B. technische Maßnahmen oder ein verändertes Verhalten der Einwohner zu beeinflussen, könnte die Anzahl der Brandopfer verringert werden.

## **4.13 Ausblick**

Ziel der zeit-, orts- und objektbezogenen Untersuchungen war es, aus den Ergebnissen Maßnahmen abzuleiten, die es ermöglichen könnten, die Anzahl der Brandopfer zukünftig zu reduzieren.

Aus der Einsatzpraxis der Berliner Feuerwehr ist bekannt, dass auch geringe Verhaltensunterschiede von Menschen bei Bränden zu sehr unterschiedlichen und teilweise dramatischen Konsequenzen führen können.

Ein Mensch, der nach objektiven Gesichtspunkten theoretisch mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit unbeschadet aus einem brennenden Gebäude entkommen oder gerettet werden könnte, kann durch Fehlverhalten verletzt werden. Im Extremfall kann Fehlverhalten durch Unkenntnis einfacher chemisch/physikalischer Zusammenhänge oder durch mangelnde Kenntnis von vorhandenen Fluchtwegen auch bei theoretisch günstigen Fluchtbedingungen zum Tode bei einem Brand führen.

Wenn zum Beispiel in einem Wohngebäude ein Brand ausbricht, so gehören alle Menschen in diesem Gebäude zu einer Schicksalsgemeinschaft, da sie gemeinsam dieser gefährlichen Situation ausgesetzt sind.

Da ein Brand an keinem Ort und zu keiner Zeit ausgeschlossen werden kann, sollten grundsätzlich alle Berliner und Berlinerinnen über präventive Maßnahmen zur Vermeidung von Bränden informiert werden.

Folgende Zielgruppen wurden aus den untersuchten 5.471 Bränden speziell als relevant ermittelt und sollten gezielt informiert werden

- Alte Menschen und Menschen mit geringer Selbsthilfefähigkeit
- Personal in Alters- und Pflegeheimen
- Bewohnerinnen und Bewohner bestimmter Ortsteile und Bezirke
- Bewohnerinnen und Bewohner bestimmter Gebäudegruppen
- Fremdsprachige Bevölkerungsteile

Bevölkerungsgruppen, die über das Stadtgebiet verteilt leben oder größere räumliche Bereiche der Stadt (z.B. Bezirke) können effizient und vom Kosten-Nutzen-Verhältnis angemessen mit unterschiedlichen Informationskampagnen erreicht werden.

- Plakataktionen
- Verteilung von Informationsmaterial
- Medienkampagnen

Bei Medienkampagnen muss die Mediennutzung unterschiedlicher Generationen berücksichtigt werden.

- Printmedien (z.B. Tageszeitung)
- Radio

- Fernsehen
- Internet

Ältere Mediennutzer werden eher Printmedien als Informationsquelle nutzen, junge technikaffine Menschen nutzen überwiegend das Internet.

Die folgenden Vorschläge für Präventionsmaßnahmen setzen an verschiedenen örtlichen und bevölkerungsspezifischen Punkten an.

#### **4.13.1 Brandzeit**

Die Zeiträume, die eine erhöhte Anzahl von Bränden und Brandopfern aufweisen, sind unter dem Aspekt präventiver Maßnahmen gemeinsam mit den Untersuchungsergebnissen bezüglich der Brandobjekte und der Auffindeorte von Brandtoten zu bewerten. Brandopfer entstanden überwiegend in der Zeit zwischen 18:00 Uhr und 06:00 Uhr bei Wohnungsbränden. Die jeweils höchsten Opferzahlen wurden somit in Zeiten des Privatlebens in der eigenen Wohnung registriert.

Präventive Maßnahmen müssen diesen Aspekt berücksichtigen und Einfluss auf das Verhalten der Bewohner in der eigenen Wohnung und im Wohnumfeld ausüben.

Maßnahmen staatlicher oder gemeindlicher Stellen in den Wohnungen wären aus Kapazitätsgründen und weil sie die Unverletzlichkeit der Wohnung tangieren, die unter dem speziellen Schutz des Grundgesetzes Artikel 13 Abs.1 [44] und der Verfassung von Berlin Art. 28 Abs. 2 [45] steht, ungeeignet. Alternativ kommen Informationskampagnen über Medien wie Rundfunk, Fernsehen oder in den Social Media in Frage.

#### **4.13.2 Örtliche Brandverteilung**

Hier bieten sich gezielte Informationskampagnen in den betreffenden Bezirken und/oder den betreffenden Ortsteilen an. Entscheidend für den Erfolg wird sein, dass altersangemessene Informationsmedien genutzt werden.

Bei lebensälteren Menschen, die traditionelle Informationsquellen wie Zeitungen oder Postwurfsendungen nutzen, könnte die Verteilung von Informationsmaterial mit für Laien nachvollziehbaren Verhaltensanweisungen darüber erfolgen.

Ein weiterer Weg, Informationen zu verteilen, könnte über bezirkliche Einrichtungen, wie Schulen, Kindergärten und Senioreneinrichtungen erfolgen.

Die junge technikaffine Generation wird mit klassischen Informationskampagnen weniger erreichbar sein. Am besten geeignet ist eine Verbreitung von Brandschutzinformationen über Social Media. Sie gewährleisten über die unterschiedlichen Formen, wie z.B. Blogs, Business Networks, Foren, Microblogs, Foto-Sharing und Videoportale eine schnelle und nachhaltige Informationsverbreitung im Internet.

Ein gelungenes Beispiel für eine auf ein spezifisches Ziel ausgerichtete Twitter-Kampagne war die Aktion der Feuerwehr Hamburg vor Weihnachten 2019. Ziel der Präventionskampagne war die Vermeidung von Weihnachtsbaumbränden. Am 29.12.2019 berichtet die Hamburger Morgenpost über das Ergebnis.

## **Erfolgreiche Arbeit der Feuerwehr In Hamburg brannte bislang kein Tannenbaum**

**Hamburg - Jedes Jahr zur Weihnachtszeit musste die Hamburger Feuerwehr mehrfach zu brennenden Weihnachtsbäumen ausrücken. Und fast immer gab es dabei Verletzte. Die Einsätze begannen in der Vorweihnachtszeit und fanden ihren Höhepunkt in den Tagen nach Heiligabend, wenn die Bäume schon ausgedorrt waren. Nun zählt sich die Präventionsarbeit der Feuerwehr aus. In diesem Jahr mussten die Retter noch kein einziges Mal wegen brennender Tannbäume ausrücken.**

Gebetsmühlenartig führte die Hamburger Feuerwehr zur Weihnachtszeit immer wieder Präventionsveranstaltungen durch. Warnte in den Medien vor den Gefahren von Echtkerzen und zeigte eindrucksvoll, was passiert wenn ein Weihnachtsbaum im Zimmer Feuer fängt.

Dass es in diesen Jahr noch keinen Einsatz zu brennenden Tannbäumen gab, verzeichnet die Feuerwehr als Lohn ihrer unermüdlichen Präventionsarbeit. "Die Menschen sind sensibler im Umgang mit Echtkerzen geworden. Unsere Warnhinweise haben die Haushalte erreicht", sagt Feuerwehrsprecher Jan Ole Unger zur MOPO.

[93]

### 4.13.3 Brandobjekte

Da Brandopfer überwiegend im Wohnbereich entstanden sind, sollten präventive Maßnahmen primär dort ansetzen.

Berlin ist strukturell eine Stadt der Mietwohnungen, so dass Wohnungsbaugesellschaften und große Immobiliengesellschaften als Partner für präventive Maßnahmen geeignet sind. Diese Gesellschaften kennen ihren jeweiligen Gebäudebestand, so dass gezielte Informationen an die Bewohner gegeben werden könnten.

Das Informationsmaterial könnte an die einzelnen Mieter als Postwurfsendung verteilt werden oder im Treppenhaus an zentraler Stelle (beispielsweise bei den Briefkästen oder am Informationsbrett) ausgehängt werden. Diese Form der Informationsverteilung ist insbesondere für Menschen geeignet, die das Internet nicht als Kommunikations- und Informationsmedium nutzen.

Bei der Auswertung der Brände zeigte die Objektgruppe „Seniorenwohnhaus, Seniorenheim“ regelmäßig überraschend hohe Werte bei den Brandopfern. Für diese Einrichtungen sollten über die Betreiber von Senioreneinrichtungen spezifische Präventionsmaßnahmen ergriffen werden.

### 4.13.4 Bevölkerungsgruppen

Die Auswertung der 89 Sektionsgutachten zeigte ein Durchschnittsalter der Brandtoten von 61,3 Jahren. Diese Zahlen gewinnen weiter an Bedeutung, wenn berücksichtigt wird, dass der Anteil der lebensälteren Bevölkerung ab 65 Lebensjahren in einzelnen Bezirken Berlins 25% mit steigender Tendenz erreicht.

Die bei der Objektgruppe „Seniorenwohnhaus, Seniorenheim“ festgestellten hohen Werte weisen ebenfalls darauf hin, dass den Seniorinnen und Senioren erhöhte Aufmerksamkeit bei Präventionsmaßnahmen zukommen sollte.

Als weitere Zielgruppen neben den Seniorinnen und Senioren selbst sollte das Personal in Seniorenheimen, Pflegeheimen und von ambulanten Pflegediensten gezielt unterwiesen werden, wie Personen mit Einschränkungen in der Beweglichkeit und mit reduzierten

Sinneswahrnehmungen zur Vermeidung von Bränden angeleitet werden können, bzw. wie das Wohnumfeld gestaltet werden sollte.

#### **4.13.5 Menschen mit Migrationshintergrund**

Aus den verfügbaren Daten der Brände waren grundsätzlich keine Informationen über die einzelnen Brandopfer zu entnehmen. Es ist daher auch nicht bekannt, welchen kulturellen und sprachlichen Hintergrund die Brandopfer besaßen und über welche deutschen Sprachkompetenzen sie verfügten. Es war in der Regel auch nicht feststellbar, ob Verständigungsprobleme oder kulturelle Eigenarten Einfluss auf das Verhalten der von einem Brand betroffenen Personen hatten.

Zwei besonders herausragende Brände im Berichtszeitraum, die ein großes Medieninteresse erzeugten, ermöglichen zu dieser Problematik wichtige Erkenntnisse:

##### **Ufnaustraße**

Der spektakulärste Brand im Berichtszeitraum war ein Brand am 08. August 2005 in der Ufnaustraße im Ortsteil Moabit, Bezirk Mitte. Um 23.07 Uhr erfolgte der erste Notruf bei der Leitstelle der Berliner Feuerwehr. Wie später ermittelt wurde, hatte ein Jugendlicher kurz vorher zwei Kinderwagen im Treppenraum angezündet, was zu einem ausgedehnten Brand und starker Verrauchung im Treppenraum führte [57].

In dem Haus lebten vor allem arabische und aus dem Kosovo stammende Flüchtlingsfamilien. Durch Sprachprobleme der Bewohner wurden die Lautsprecheranweisungen der Feuerwehr, in den Wohnungen zu bleiben, nicht verstanden [79].

Die Bewohner verließen die sicheren Wohnungen und versuchten über den völlig verrauchten Treppenraum zu flüchten.

Insgesamt kamen 9 Menschen ums Leben (in der Datenbank der Pressestelle werden die 8 Brandopfer der Opferkategorie „Leblose Personen“ genannt, die bereits an der Einsatzstelle verstorben waren) und zwei wurden schwer verletzt.

Die Kombination aus nicht verstandenen Anweisungen der Feuerwehr und einem objektiv falschen Fluchtverhalten begründete die hohe Anzahl der Brandopfer. Wären die

Hausbewohner in den Wohnungen geblieben und hätten nicht die Wohnungstüren geöffnet, wäre es vermutlich zu keinen tödlichen Verletzungen gekommen.

### **Turiner Straße**

Am 15. September 2013 kam es zu einem Kellerbrand in der Turiner Straße im Ortsteil Wedding, Bezirk Mitte, bei dem 15 Menschen in Sicherheit gebracht wurden und zwei Menschen mit Rauchgasintoxikation ins Krankenhaus transportiert wurden. Der Notruf erreichte die Leitstelle der Berliner Feuerwehr um 11.37 Uhr. Der Brand im Keller des 8-geschossigen Wohn- und Geschäftshauses entwickelte sich zu einem intensiven und komplizierten Brand mit starker Rauchentwicklung. *Scholz* berichtet über das Verhalten der Hausbewohner: *„Für die Bewohner des Hauses, überwiegend Menschen aus anderen Kulturkreisen, die nicht alle der deutschen Sprache mächtig waren, bestand objektiv keine akute Gefahr in ihren Wohnungen. Mit fortwährender Dauer der Löscharbeiten wurden die Bewohner jedoch zunehmend unruhig und ließen sich von den Feuerwehrleuten aufgrund der Sprachbarriere immer schwieriger beruhigen.“* [33]

Die Befürchtung, das Verhalten der Hausbewohner nicht mehr beeinflussen zu können, führte zum Einsatz tragbarer Leitern und Drehleitern, um die betreffenden Hausbewohner aus dem Haus zu holen.

Die Bezirke Mitte und Friedrichshain-Kreuzberg, in denen regelmäßig hohe Opferzahlen registriert wurden, wiesen mit 43,4% bzw. 34,7% hohe Bevölkerungsanteile mit Migrationshintergrund auf [25]. Der Ortsteil Neukölln besaß einen Bevölkerungsanteil mit Migrationshintergrund von 53,3% [46].

Es ist naheliegend, dass mehrsprachiges Informationsmaterial zielführend sein könnte. Es wäre zu untersuchen, ob vorhandenes mehrsprachiges Informationsmaterial zur Verbesserung des Verhaltens im Brandfall angemessen zielgruppenorientiert ist. Eine weitere Fragestellung ist, ob eine Form der Information ohne sprachlichen Inhalt geeigneter sein könnte.



Abbildung 91: Mehrsprachiges Informationsmaterial der Berliner Feuerwehr

Das mehrsprachige Informationsmaterial ist bei der Berliner Feuerwehr nur auf Anfrage erhältlich. Damit erreicht es nur einen kleinen interessierten Kreis von Menschen. Zweckmäßig wäre eine flächendeckende Verwendung in relevanten Ortsteilen in Plakatform oder in fremdsprachigen Rundfunk- und Fernsehprogrammen.

#### 4.13.6 Brandstatistik

Die in der Berliner Feuerwehr geführte Brandstatistik dokumentierte nicht, in welcher Etage ein Brand stattgefunden hat und an welchen Auffindeorten Brandopfer aufgefunden wurden.

Eine Verbesserung der Brandanalyse könnte zukünftig durch die Brandstatistik nach DIN 14010 "Angaben zur statistischen Erfassung von Bränden" (2019) erreicht werden [47]. Diese Norm legt einen Rahmen fest, der eine möglichst einheitliche Beschreibung von Bränden ermöglicht.

#### Was tun, wenn 's brennt?

Yangin çıktığında ne yapmalı?  
Co robić, gdy się pali?  
Что делать, если у Вас горит?

##### Als erstes: Feuerwehr rufen!

Wenn Sie einen Brand bemerken, alarmieren Sie als Erstes die Feuerwehr unter der Notrufnummer 112!

Zögern Sie nicht, die Feuerwehr zu rufen. Vertrauen Sie nicht darauf, dass vielleicht schon andere Menschen die Feuerwehr alarmiert haben. Sollte sich Ihre Wahrnehmung im Nachhinein doch als Irrtum herausstellen, entstehen Ihnen keine Kosten. Bei einem Notruf braucht die Feuerwehr folgende Angaben von Ihnen:

- Wo ist der Notfallort?
- Wie lautet Ihre Rückrufnummer?
- Was ist genau passiert?

Warten Sie dann auf weitere Fragen. Je mehr wir von Ihnen erfahren, desto besser und schneller können wir Ihnen helfen.

Sollten Sie eine Bandsage hören, nicht auflegen, Sie kommen sofort dran.

##### İlk olarak: İtfaiyeyi arayın!

Bir yangın gördüğünüzde ilk olarak aşağıdaki yangın ihbar numarasından İtfaiyeyi arayınız 112! İtfaiyeyi aramaktan tereddüt etmeyiniz. Muhtemelen başkalarının İtfaiyeyi araması olduğu düşüncesinden hareket etmeyiniz. Daha sonra bir yangını içine düşmüş olduğunuz ortaya çıksa bile bunun size bir maliyeti olmayacaktır.

Bir yangın ihbar yaptığınızda İtfaiye birimlen sizden aşağıdaki bilgileri isteyebilir:

- Yangın çıkan yer nerede?
- Size ulaşabilecekleri telefon numarası nedir?
- Tam olarak ne oldu?

Sonra diğer soruları bekleyiniz. Sizden ne kadar çok bilgi alırsak size o kadar daha iyi ve daha hızlı yardımcı olabiliriz.

Karşınıza bir telesekreter çıkacak olursa telefonu kapatmayın, hemen bağlantı kurulacaktır.

##### Jako pierwsze: wezwać straż pożarną!

Gdy zauważycie Państwo pożar, w pierwszej kolejności zaalarmujcie straż pożarną pod numerem alarmowym 112!

Nie zwlekajcie z wezwaniem straży pożarnej. Nie polegajcie na tym, że może już ktoś inny zaalarmował straż pożarną. Gdyby Wasze spostrzeżenie okazało się nieważne, to nie poniesiecie żadnych kosztów.

W razie telefonu alarmowego, straż pożarna będzie potrzebowała od Państwa następujące dane:

- Gdzie znajduje się miejsce wypadku?
- Jaki jest numer telefonu do Państwa?
- Co dokładnie się stało?

Następnie proszę czekać na dalsze pytania. Im więcej dowiemy się od Państwa, tym lepiej i szybciej możemy Wam pomóc.

Gdybyście usłyszeli nagraną zapowiedź, to proszę nie odkładać słuchawki, będziecie natychmiast połączeni.

##### Прежде всего: вызывайте пожарных!

Если Вы заметили пожар, первым делом вызывайте пожарных по телефону 112!

Не задумывайтесь о том, стоит ли это делать. Не рассчитывайте на то, что другие уже, возможно, сообщили в пожарную службу. Если Вы ошибочно признали какое-либо явление за пожар, это не повлечет для Вас новых расходов.

При экстренном вызове полиция нуждается в следующей информации:

- Где находится место происшествия?
- Ваш номер телефона?
- Что конкретно произошло?

Затем последуют дальнейшие вопросы. Чем больше мы получим от Вас информации, тем быстрее и лучше мы сможем Вам помочь. Пожарные придут через несколько минут после вызова.

Если вы услышите автоответчик, не кладите трубку, Вас соединят.



Die detailliertere Beschreibung der Entstehung eines Brandes, seines Verlaufes und der Brandschäden und Brandopfer könnte weitere Erkenntnisse für zukünftige Brandschutzmaßnahmen erbringen.

Wie die Autoren der DIN 14010 in den Erläuterungen formulieren, ist jedoch auch bei einer detaillierten Datenerfassung zu beachten, „... dass das Brandgeschehen sehr komplex und somit einer naturgesetzmäßigen Erfassung kaum zugänglich ist.“ [48]

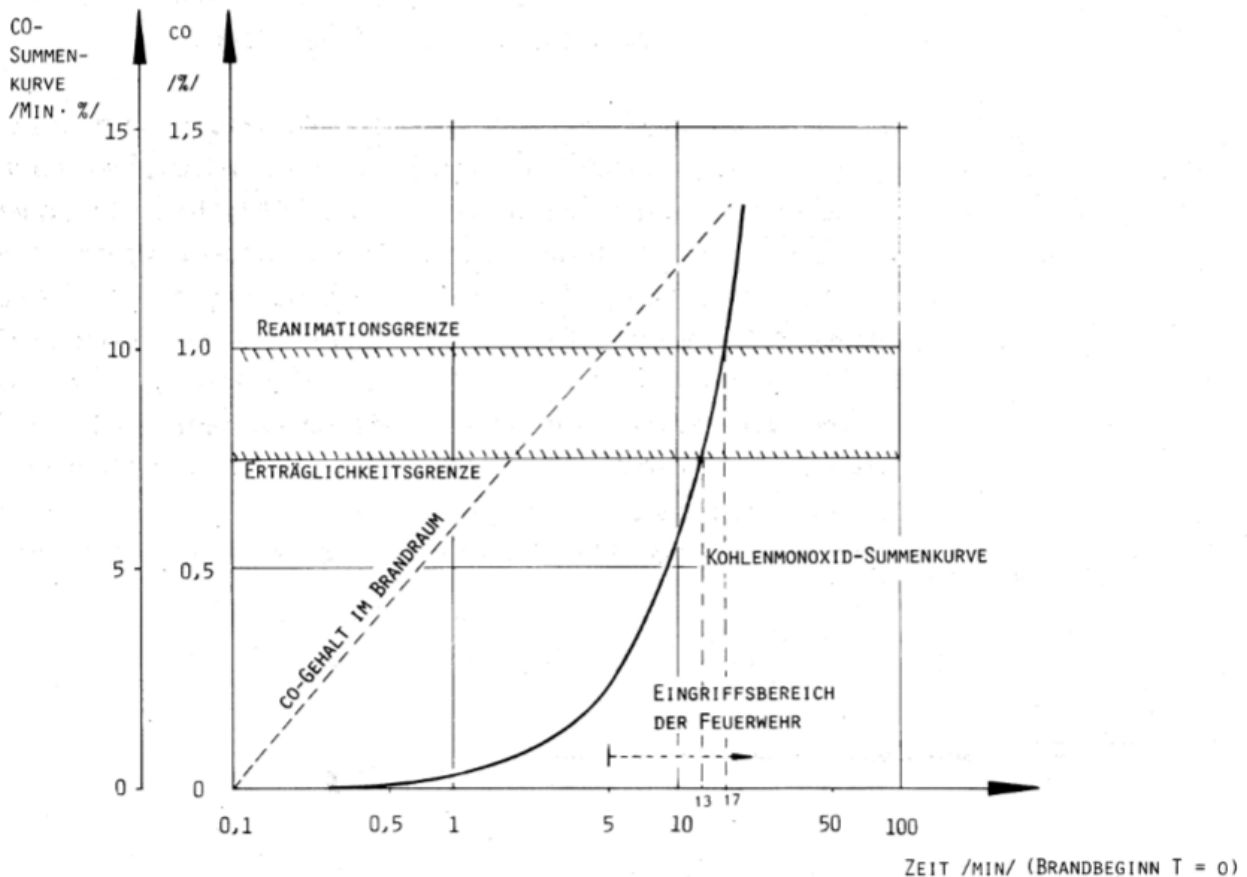
#### 4.13.7 Studien und Forschungsvorhaben

##### **ORBIT**

Die ORBIT-Studie von 1978 beschrieb:

*„Im Bild 915 ist die CO-Konzentration in Abhängigkeit von der Zeit und die Überlebenswahrscheinlichkeit dargestellt. Im mittleren Fall ist 13 Minuten nach Brandentstehung die Reanimationsgrenze und nach 17 Minuten die Überlebensgrenze erreicht.*

*Aus der Zeitkette eines Brandeinsatzes ergibt sich, daß Eingriffszeitreduzierungen möglich sind und aus der medizinischen Analyse, daß Eingriffszeitreduzierungen um Sekunden oder Minuten nennenswerte Erfolge ermöglichen.“ [72]*



**BILD 915:** CO-KONZENTRATION, ERTRÄGLICHKEITSGRENZE UND REANIMATIONSRENZE IN ABHÄNGIGKEIT VON DER VORBRENNDAUER

**Abbildung 92:** Erträglichkeitsgrenze und Reanimationsgrenze nach ORBIT [72]

Die in Abbildung 92 dargestellte Kurve der CO-Konzentration geht auf Untersuchungen in den USA im Jahr 1939 zurück [89]. Die bei diesen Brandversuchen entzündete Brandlast enthielt keine Kunststoffanteile, sondern nur „zeitgenössische“ Materialien wie Holz, Papier und Stoffe.

Auf der Basis der vom Bundesminister für Forschung und Technologie beauftragten ORBIT-Studie, wurden in den folgenden Jahrzehnten die Feuerwehrbedarfspläne in den Kommunen der Bundesrepublik Deutschland aufgestellt. Die genannten Werte für die Reanimationsgrenze und die Überlebensgrenze beeinflussten die Standortwahl für Feuerwachen, die personelle und technische Ausstattung, das einsatztaktische Vorgehen bei Brandbekämpfungseinsätzen und somit die Hilfsfrist der Feuerwehren.

Die Hilfsfrist der Feuerwehr ist ein Zeitintervall, das sich aus mehreren Elementen zusammensetzt. Neben der Alarmierungszeit gehören auch die Gesprächs- und Dispositionszeit in der Feuerwehrleitstelle, die Ausrückzeit in der Feuerwache, sowie die Anfahrtszeit im Straßenverkehr dazu. Nach dem Erreichen der Einsatzadresse müssen sich die Einsatzmaßnahmen der Feuerwehr entwickeln, um einen Einsatzerfolg, z.B. die Rettung eines Menschen aus einer brennenden Wohnung, zu erreichen.

Nur wenn alle einzelnen Elemente der Hilfsfrist optimal organisiert und durchgeführt werden, kann ein Einsatzerfolg erreicht werden.

## **TIBRO**

Neuere im Rahmen des TIBRO-Forschungsprojektes von 2012-2015 durchgeführte Brandversuche und Simulationen, bei denen eine Auswahl heute üblicher Materialien, wie Schaumstoffe, Thermo- und Duroplasten, Holz- und Verbundwerkstoffe, Bodenbeläge und Heimtextilien untersucht wurden, belegen ein schnelleres Überschreiten von toxischen CO-Konzentrationen als in der ORBIT-Studie angegeben.

Bereits nach etwa drei bis vier Minuten stellten sich auf dem bodennahen Niveau CO-Konzentrationen ein, die zu Bewusstlosigkeit und Todesgefahr führen. Nach etwa 7 Minuten erreichten die CO-Konzentrationen im Brandraum Werte, die unmittelbar zum Tod führen [90].

Im Schlussbericht zum Teilvorhaben „Brandszenarien und Personengefährdung“ wird ausgeführt:

*„Damit unterstreichen die Simulationen, dass Kunststoffe in einem Brandgeschehen eine wesentlich andere Brandentwicklung hervorrufen als holzartige Stoffe und im Sinne der Personensicherheit eine wesentlich größere Gefährdung darstellen.“ [91]*

Entscheidend für die Rettung von Menschen aus brennenden Räumen ist der Zeitfaktor. Die Zeitspanne zwischen Brandentstehung und der Rettung aus dem vom Brand betroffenen Raum darf nur wenige Minuten betragen. Dies kann nur durch eine Optimierung einzelner Elemente der Hilfsfrist erreicht werden.

## **Alarmierung**

Das in der Praxis grundsätzlich entscheidende Element für die mögliche Rettung einer Person bei einem Brand in einem Gebäude ist die Zeit zwischen der Brandentstehung und dem Notruf bei der Feuerwehr. Eine schnelle Alarmierung der Feuerwehr verkürzt das Zeitintervall, in dem die betroffenen Menschen nur im Rahmen ihrer individuellen Möglichkeiten eigene Flucht- und Rettungsversuche unternehmen können.

An diesem Punkt können Rauchwarnmelder die Entdeckung eines Brandes in einer Wohnung beschleunigen, jedoch wird durch Rauchwarnmelder nicht die Feuerwehr alarmiert. Im privaten Bereich, also speziell bei den von Bränden besonders stark betroffenen Wohnungen, existieren keine Brandmeldeanlagen mit Durchschaltung zur Feuerwehrleitstelle.

## **Informationen über das Brandobjekt**

Je schneller und umfangreicher die für eine Brandbekämpfung erforderlichen Informationen für die Feuerwehr an der Einsatzstelle verfügbar sind, desto effektiver können Einsatzmaßnahmen eingeleitet werden. Nur für besonders umfangreiche bauliche Anlagen existieren gegenwärtig Feuerwehrpläne. Diese Feuerwehrpläne sind statisch und geben keine Informationen über die zum Zeitpunkt des Brandes tatsächlich bestehende Situation wieder.

## **Steuerungsmöglichkeiten im Brandobjekt**

Im gegenwärtig vorhandenen Gebäudebestand existieren nur geringe Steuerungsmöglichkeiten für die Einsatzkräfte der Feuerwehr. Dazu gehören beispielsweise Rauch-Wärme-Abzugsanlagen in Wohngebäuden und Feuerwehraufzüge in Hochhäusern.

## SmartHome

Bei den o.g. Elementen der Hilfsfrist der Feuerwehr setzen aktuelle Forschungen des SmartHome (IRiS-Projekt) an. Ziel ist die Bereitstellung von Informationen und die Optimierung von Einsatzabläufen [92].

So wird untersucht, wie durch die Vernetzung von beispielsweise Rauch- und Bewegungsmelder ein integriertes Sicherheitskonzept entstehen kann.

Weitere Untersuchungen betreffen die Frage, wie Einsatzkräfte frühzeitig auf Daten zugreifen können, die im Haus durch Haustechnik und vernetzte Geräte generiert werden. Dazu gehören beispielsweise Gebäudegrundrisse auf dem Tablet des Feuerwehreinsatzleiters mit den Statusinformationen aus dem Smart Home und Informationen, in welchen Räumen sich noch Menschen befinden.

Durch aktive Steuerelemente an Fenstern und Türen könnte eine Eingrenzung des Brandes bzw. Lenkung des Brandrauchs erfolgen und eine gezielte Türöffnung würde zu einem Zeitgewinn beim Löschangriff führen.



**Abbildung 93:** Elemente zur Optimierung des Einsatzablaufes [73]



**Abbildung 94:** Smart-Home [73]

Sofern dieses Forschungsprojekt praktikable Ergebnisse liefert, könnten die bisher ungesteuerten Zeitabläufe der Branddetektion und der Alarmierung der Feuerwehr beschleunigt werden. Informationen zur gegenwärtigen Situation im Brandobjekt könnten die Zeiten für die Erkundung der Einsatzstelle verkürzen und den Einsatzablauf optimieren. Durch das aktive Steuern von Türen und Fenstern könnte in das Brandgeschehen in Wohnungen eingegriffen werden.

Eine Reduzierung der Brandausbreitung und der Brandschäden sowie insbesondere von Personenschäden können erwartet werden.

## Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Buck E. Thalia in Flammen: Theaterbrände in Geschichte und Gegenwart. EFB-Verlag, 2000, 29.
- [2] Strumpf G. Die Berliner Feuerwehr von den Anfängen bis zur Gegenwart. EFB-Verlag, 1987, 8,14,18-20.
- [3] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr. 127, 134, 2018.
- [4] Berliner Feuerwehr. Direktionen und Standorte, <https://www.berliner-feuerwehr.de/ueber-uns/behoerdenstruktur/direktionen/>, letzter Zugriff 12.06.2019, 23:20 Uhr.
- [5] Berliner Feuerwehr. AAO der Berliner Feuerwehr, Stand 2019.
- [6] Droste G, Grabinger D. Zusammenwirken von baulichem und abwehrendem Brandschutz. Deutsche Feuerwehr-Zeitung Brandschutz, Heft 5/2019:379.
- [7] Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz. <https://www.berliner-feuerwehr.de/ihre-sicherheit/vorbeugender-brand-und-gefahrenschutz/>, (letzter Zugriff: 12.06.2019, 23:30 Uhr).
- [8] Gesetz über die Feuerwehren im Land Berlin (Feuerwehrgesetz-FwG). GVBl vom 23. September 2003:457.
- [9] Brushlinsky N, Sokolov S, Wagner P, Hall J R. World Fire Statistics 2018. Center of Fire Statistics of CTIF, Report Nr.23.
- [10] DIN 14010:2005-10, Angaben zur statistischen Erfassung von Bränden, 2005.
- [11] DIN 14010: 2019-03 (Brandstatistik), 2019.
- [12] Wagner P, Herweg H. Brandopfer in Berlin – Teil 1: Faktor Zeit. Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz, 67. Jahrgang, Heft 2/2018:75-97.
- [13] Brushlinsky N, Sokolov S, Wagner P, Hall J R. World Fire Statistics 2017. Center of Fire Statistics of CTIF, Report Nr.22.
- [14] Atlas für Berliner Schulen. Georg Westermann Verlag, 1958, 2.
- [15] Ribbe W, Schmädeke J. Kleine Berlin-Geschichte, Stapp Verlag, 129, 162-163, 1988.
- [16] Gesetz über die Bildung einer neuen Stadtgemeinde Berlin (Groß-Berlin-Gesetz) vom 27. April 1920. Preußische Gesetzsammlung 1920, 123ff.
- [17] Kauperts Strassenführer durch Berlin Ausgabe 1988, 42.

- [18] Reichhardt H J, Schäche W. Von Berlin nach Germania, Katalog zur Ausstellung des Landesarchivs Berlin, TRANSIT Buchverlag, 73-78, 1985.
- [19] Haben M. Berliner Wohnungsbau 1933–1945 Mehrfamilienhäuser, Wohnanlagen und Siedlungsvorhaben, 19, 2017.
- [20] Kleihues J P. 750 Jahre Architektur und Städtebau in Berlin, Verlag Gerd Hatje, 197, 220, 1987.
- [21] Tessendorff W. Reinickendorf in Sage und Geschichte, Kulturbuch-Verlag-Berlin, 1964.
- [22] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017. BGBl. I S.3786, § 22 Abs 1, 2, 2017.
- [23] Bauordnung für Berlin (BauO Bln) in der Fassung vom 29.September 2005, GVBL, 2005, 495, 2130-10. § 2 Abs 4.
- [24] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. Statistisches Jahrbuch Berlin, 2015.
- [25] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. Zensusatlas Berlin, 9.Mai 2011.
- [26] Berliner Pressegesetz. 15.Juni 1965, GVBl. 1965, 744, Gliederungsnr. 2250-1, 1965.
- [27] DIN 14011:2018-01, Feuerwehrwesen–Begriffe, 2018.
- [28] BerlinAdd - Adressbestand der offiziellen Geodaten in OpenStreetMap, <https://berlinadd.morbz.de/>, Betreiber Merten Peetz, letzter Zugriff 20.09.2017, 01:02 Uhr.
- [29] Statistischer Bericht A IV 10 – j / 13, Sterbefälle nach Todesursachen in Berlin 2013, S.24, 2013.
- [30] Herweg H, Wagner P. Trautes Heim, (Un-)Glück allein!.  
Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz:  
63. Jahrgang, Heft 3/2014:150-158.
- [31] Wagner P, Herweg H. Brandopfer in Berlin – Teil 2: Faktor Raum.  
Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz: 68. Jahrgang, Heft  
1/2019:7-31.
- [32] Unger J O, Beneke N, Thrien K. Hubrettungsfahrzeuge-Ausbildung und Einsatz, 3. Auflage, 221, 2019.
- [33] Scholz M. Nur ein Kellerbrand!?. LBD-Info 1/14, Berliner Feuerwehr, Stab Kommunikation, 2014.
- [34] DIN 14011, NA 031-04-01 AA N 290, Feuerwehrwesen-Begriffe, 8, 2018.



- [35] Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. Planquadrate, <https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/datengrundlagen/verkehrszellen/de/informationen.shtml>, letzter Zugriff 17.03.2019, 16:50 Uhr.
- [36] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. Raumbezüge, <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/regionales/rbs/raumberlin.asp?kat=4001>, letzter Zugriff 17.03.2019, 16:30 Uhr.
- [37] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. Regionales Bezugssystem, Gebietssystematik für das Land Berlin, 54, 2013.
- [38] Sesseng C, Storesund K, Steen-Hansen A. Analysis of fatal fires in Norway in the 2005-2014 period. RISE Fire Research, RISE report A17 20176:2, 2017.
- [39] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung-I. Berliner Pläne 1862-1994, 10, 2002.
- [40] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. Statistischer Bericht A I 5-hj 2/17, Einwohnerinnen und Einwohner im Land Berlin am 31.Dezember 2017, 9, 2018.
- [41] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Pressemitteilung Nr. 138 vom 28.Mai 2014,1.
- [42] Bauordnung für Berlin (BauO Bln), 29. September 2005. GVBl, 495, zuletzt geändert durch das vierte Gesetz zur Änderung der Bauordnung für Berlin vom 09.April 2018 (GVBl, 205), § 48 Abs. 4.
- [43] Bansemer B. Ein Modell zur szenarioabhängigen Beurteilung der Rauchgastoxizität. Dissertation Bergische Universität Wuppertal, Abteilung Sicherheitstechnik, 2003.
- [44] Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland. Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28.März 2019 (BGBl. I S.404), Art. 13 Abs. 1.
- [45] Verfassung von Berlin vom 23.November 1995 (GVBl. S. 779), Art 28 Abs 2.
- [46] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. Statistischer Bericht A I 5 – hj 1/15, Einwohnerinnen und Einwohner im Land Berlin am 30.Juni 2015.
- [47] DIN 14010: 2019, Angaben zur statistischen Erfassung von Bränden, 2019.
- [48] DIN 14010: 2019, Angaben zur statistischen Erfassung von Bränden, Anhang A Erläuterungen, 2019.
- [49] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 5, 1997.
- [50] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 8, 1998.
- [51] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 6, 1999.

- [52] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 6, 2000.
- [53] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 4, 2001.
- [54] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 25, 2002.
- [55] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 25, 2003.
- [56] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 25, 2004.
- [57] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 25, 2005.
- [58] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 26, 2006.
- [59] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 26, 2007.
- [60] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 61, 2008.
- [61] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 57, 2009.
- [61] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 65, 2010.
- [63] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 93, 2011.
- [64] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 84, 2012.
- [65] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 86, 2013.
- [66] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 90, 2014.
- [67] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 82, 2015.
- [68] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 82, 2016.
- [69] Jahresbericht der Berliner Feuerwehr, 102, 2017.
- [70] Statistisches Bundesamt. Statistisches Jahrbuch, 135-136, 2019.
- [71] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung. Bevölkerungsprognose für Berlin 2002-2020, Anlage: Bevölkerungsentwicklung in der Metropolregion Berlin 2002-2020, 2004.
- [72] Dr.Ing.h.c.F.Porsche AG Entwicklungszentrum Weissach. Feuerwehrsistem-O.R.B.I.T., Bild 915, 1978.
- [73] Universität Paderborn Fakultät für Maschinenbau. Intelligente Rettung im SmartHome (IRiS-Projekt), Bereich "Public Safety & Security", <https://www.cik.uni-paderborn.de/projekte/public-safety-security/iris/>, letzter Zugriff 23.02.2020, 10.40 Uhr.
- [74] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. Bevölkerungsdichte in Einwohner/km<sup>2</sup> im Jahr 2018, [https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/regionalstatistiken/rgesamt\\_neu.asp?Ptyp=410&Sageb=12015&creg=BB&anzwer=6](https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/regionalstatistiken/rgesamt_neu.asp?Ptyp=410&Sageb=12015&creg=BB&anzwer=6), letzter Zugriff 10.10.2019, 16.30 Uhr.

- [75] Matz G, Schröder W, Harder A, Schillings A, Rechenbach P. Fast On-Site GC/MS Analysis of Hazardous Compound Emissions from Fires and Chemical Accidents. FIELD ANALYTICAL CHEMISTRY AND TECHNOLOGY. 1(4):181–194, 1996.
- [76] Purser D A. Fire Toxicity and Toxic Hazard Analysis. Conference Paper, Hartford Environmental Research, Hatfield, AL9 5DY, UK, Sixth International Seminar on Fire And Explosion Hazards, University Of Leeds, 2010.
- [77] Meinhold H-J. Todesfälle durch Brandgeschehen in Hamburg 2002 – 2006. Dissertation, Fachbereich Medizin der Universität Hamburg, 137-138, 2009.
- [78] Feyrer J. Fünf Tote bei einem Wohnungsbrand an Heiligabend 2005. Deutsche Feuerwehr-Zeitung Brandschutz: Heft 6/06:406-413, 2006.
- [79] Der Tagesspiegel. Rauchfalle Treppenhaus, <https://www.tagesspiegel.de/berlin/moabiter-brandkatastrophe-rauchfalle-treppenhaus/1006900.html> , letzter Zugriff 24.10.2019, 19.30 Uhr.
- [80] GRENFELL TOWER INQUIRY: PHASE 1 REPORT, REPORT of the PUBLIC INQUIRY into the FIRE at GRENFELL TOWER on 14 JUNE 2017, Part I, Background matters, 3, 19-24, 2019.
- [81] GRENFELL TOWER INQUIRY: PHASE 1 REPORT, REPORT of the PUBLIC INQUIRY into the FIRE at GRENFELL TOWER on 14 JUNE 2017, Part III, Conclusions, 505-508, 518, 2019.
- [82] GRENFELL TOWER INQUIRY: PHASE 1 REPORT, REPORT of the PUBLIC INQUIRY into the FIRE at GRENFELL TOWER on 14 JUNE 2017, Part II, The events of 14 June 2017, 84-88, 2019.
- [83] The Telegraph. Grenfell Tower floorplan shows how 120 flats were packed into highrise, <https://www.telegraph.co.uk/news/2017/06/14/grenfell-tower-floorplan-shows-120-flats-packed-highrise/>, letzter Zugriff 02.11.2019, 22:50 Uhr.
- [84] GRENFELL TOWER INQUIRY: PHASE 1 REPORT, REPORT of the PUBLIC INQUIRY into the FIRE at GRENFELL TOWER on 14 JUNE 2017, Part IV, Remembering those who died, 727-729, 2019.
- [85] GRENFELL TOWER INQUIRY: PHASE 1 REPORT, REPORT of the PUBLIC INQUIRY into the FIRE at GRENFELL TOWER on 14 JUNE 2017, Part V, Recommendations, 772, 2019.

- [86] Abgeordnetenhaus Berlin. 18. Wahlperiode, Drucksache 18/21 361, Schriftliche Anfrage vom 23.10.2019, Schutzziele bei der Berliner Feuerwehr, 1-2, 2019.
- [87] Bundesverband Technischer Brandschutz e.V.. Schwerpunkt: Brandschutz in sozialen Einrichtungen, Brandschutz Kompakt, Bd. 51, 2013.
- [88] Statistisches Bundesamt. Fachserie 12 Reihe 4, 2012, Gesundheit, Todesursachen in Deutschland, Statistisches Bundesamt, 34, 2013.
- [89] Ingberg S H, Rodak S. Full-Scale Residential Occupancy Fire Tests of 1939, National Bureau of Standards, Report 9527, Washington D.C., 1967.
- [90] Bergische Universität Wuppertal. Technisch-strategisch Innovativer Brandschutz auf Grundlage Risikobasierter Optimierungen, TIBRO-Forschungsvorhaben, Schlussbericht, 2012-2015, 2015.
- [91] Otto-von-Guericke-Universität. Schlussbericht zum Teilvorhaben *Ermittlung kritischer Brandszenarien im Hinblick auf die Personengefährdung*, TIBRO, Abt. Anlagentechnik und Anlagensicherheit, S8, 2015.
- [92] Bundesministerium für Bildung und Forschung. Intelligente Rettung im Smart Home (IRiS), Programm Forschung für die zivile Sicherheit, 2017-2020.
- [93] Hamburger Morgenpost. Erfolgreiche Arbeit der Feuerwehr- In Hamburg brannte bislang kein Tannenbaum, <https://www.mopo.de/hamburg/polizei/erfolgreiche-arbeit-der-feuerwehr-in-hamburg-brannte-bislang-kein-tannenbaum-33672638>, letzter Zugriff 07.02.2020, 22.30 Uhr.
- [94] Journal of Health Monitoring 2019. Gute Praxis Gesundheitsberichterstattung – Leitlinien und Empfehlungen 2.4(S1) DOI 10.25646/6058, Robert Koch-Institut, Berlin, 18, 2019.
- [95] Konfidenzintervallberechnung, <https://www.learningaboutelectronics.com/Artikeln/Konfidenzintervall-rechner.php>

## Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Harald Herweg, versichere an Eidesstatt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema:

**Brandopfer in Berlin von 1997 bis 2015 –  
Auswertung von Brandzeit, örtlicher Brandverteilung und Brandobjekt**

**Fire victims in Berlin from 1997 to 2015 -  
Evaluation of fire time, local fire distribution and fire object**

selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren/innen beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) werden von mir verantwortet.

Ich versichere ferner, dass ich die in Zusammenarbeit mit anderen Personen generierten Daten, Datenauswertungen und Schlussfolgerungen korrekt gekennzeichnet und meinen eigenen Beitrag sowie die Beiträge anderer Personen korrekt kenntlich gemacht habe (siehe Anteilserklärung). Texte oder Textteile, die gemeinsam mit anderen erstellt oder verwendet wurden, habe ich korrekt kenntlich gemacht.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem Erstbetreuer, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; [www.icmje.org](http://www.icmje.org)) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass ich mich zur Einhaltung der Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis verpflichte.

Weiterhin versichere ich, dass ich diese Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits an einer anderen Fakultät eingereicht habe.

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

---

Datum

---

Unterschrift

## Anteilerklärung an erfolgten Publikationen

Teilergebnisse der vorliegenden Arbeit wurden veröffentlicht in:

Dipl.-Chem. Harald Herweg hatte folgenden Anteil an den folgenden Publikationen:

**Publikation 1:** Wagner P, Herweg H. Brandopfer in Berlin – Teil 1: Faktor Zeit, Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz, 67. Jahrgang, Heft 2/2018:75-97.

**Beitrag im Einzelnen:** Strukturelle und inhaltliche Konzeption der Veröffentlichung mit Mitautor, teilweise Literaturrecherche, Durchführung Datenerhebung Brände, Brandopfer und Verteilung, statistische Auswertung Verteilung der Brandereignisse nach Jahren und Tageszeit, Erstellung Tabelle 2 und 4, Erstellung der Abbildungen 2, 12-20 und 30-33, Interpretation der Ergebnisse, Verfassung des Manuskripts gemeinsam mit Mitautor

**Publikation 2:** Wagner P, Herweg H. Brandopfer in Berlin – Teil 2: Faktor Raum, Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz, 68. Jahrgang, Heft 1/2019:7-31.

**Beitrag im Einzelnen:** Strukturelle und inhaltliche Konzeption der Veröffentlichung, teilweise Literaturrecherche, Durchführung Datenerhebung Demografie und Verteilung der Opferbrände, Erstellung der Tabellen 1-1, 2-1, 3-1, 8-1, statistischen Auswertung der Verteilung der absoluten und relativen Opferzahlen, Erstellung der Abbildungen 4-1 bis 4-10, Durchführung Regressionsanalyse, Interpretation der Ergebnisse, Verfassung des Manuskripts gemeinsam mit Mitautor

**Publikation 3:** Herweg H. Senioren als Brandopfer, schadenprisma, Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, Ausgabe 1/2020:4-12.

**Beitrag im Einzelnen:** Strukturelle und inhaltliche Konzeption der Veröffentlichung, Literaturrecherche, Durchführung Datenerhebung, statistische Auswertung, Erstellung von Tabellen und Abbildungen, Interpretation der Ergebnisse, Verfassung des Manuskripts

**Vortrag:** Buschmann C, Herweg H. Brandopfer in Berlin 1997–2015, Betrachtung zur zeitlichen und örtlichen Verteilung von Bränden mit Brandopfern, 38. Jahrestagung der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Verbrennungsbehandlung, 2020.

**Beitrag im Einzelnen:** Literaturrecherche, Durchführung Datenerhebung, statistische Auswertung, Erstellung der Tabellen und Abbildungen, Interpretation der Ergebnisse

---

Datum

---

Unterschrift des Doktoranden

## Lebenslauf

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

## Publikationsliste

### **Publikation 1:**

Wagner P, Herweg H. Brandopfer in Berlin – Teil 1: Faktor Zeit, Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz, 67. Jahrgang, Heft 2/2018:75-97.

### **Publikation 2:**

Wagner P, Herweg H. Brandopfer in Berlin – Teil 2: Faktor Raum, Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz, 68. Jahrgang, Heft 1/2019:7-31.

### **Publikation 3:**

Herweg H. Senioren als Brandopfer, schadenprisma, Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, Ausgabe 1/2020:4-12.

### **Vortrag:**

Buschmann C, Herweg H. Brandopfer in Berlin 1997–2015, Betrachtung zur zeitlichen und örtlichen Verteilung von Bränden mit Brandopfern, 38. Jahrestagung der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Verbrennungsbehandlung, 2020.



## Danksagung

Im Jahr 1982 musste ich als frisch diplomierter Chemiker eine Entscheidung treffen. Ich hatte ein Angebot zur Promotion an der TU-Berlin bei meinem damaligen Chef, Prof. Dr. Hartmut Köpf.

Gleichzeitig wurde mir auch eine Stelle als Brandreferendar bei der Berliner Feuerwehr angeboten, mit guten Aussichten für die spätere berufliche Entwicklung im höheren feuerwehrtechnischen Dienst, meinem definitiven Berufswunsch.

Ich entschied mich für das Referendariat und verzichtete auf eine Promotion. Während meines weiteren privaten und beruflichen Werdegangs trat der Wunsch einer Promotion in den Hintergrund, war jedoch nicht vergessen.

Durch einen Zufall im Rahmen einer beruflichen Recherche lernte ich Privatdozent Dr. Claas Buschmann kennen und schnell stellte sich heraus, dass nun alle erforderlichen Mosaiksteine für eine Promotion zusammenpassten. Es gab ein Thema und ich hatte einen kompetenten und kreativen Betreuer gefunden, der sich auf das Abenteuer einließ, eine Promotion mit einem externen Feuerwehrmann zu wagen. Die Promotionsordnung der Charité bot den erforderlichen passenden rechtlichen Rahmen und auch der Direktor des Rechtsmedizinischen Dienstes im Land Berlin, Prof. Dr. med. Michael Tsokos, gab als Direktor des Institut für Rechtsmedizin der Charité – Universitätsmedizin Berlin sein Einverständnis.

Dafür bin ich sehr dankbar.

Die für das Schreiben einer Dissertationsschrift erforderliche Zeit geht anderen Lebensbereichen verloren, in meinem Fall zu Lasten der Freizeit mit der Familie. Meine Frau und meine Tochter, die es cool fand, dass ihr schon etwas älterer Vater noch die Promotion wagt, haben das nicht nur ertragen, sondern mich auch ermuntert.

Eine wichtige Rolle spielte auch mein Kollege und Freund Dr. Peter Wagner, der mir als Wissenschaftler und kritischer Begleiter meiner Forschungsarbeiten immer mit seiner Erfahrung, konstruktiven Bemerkungen und Beiträgen Unterstützung gewährte.

Ich empfinde es als ein großes Privileg, dass ich diese Dissertation schreiben konnte.



CharitéCentrum für Human- und Gesundheitswissenschaften

Charité | Campus Charité Mitte | 10117 Berlin

**Herweg, Harald:**  
**Emailadresse:** harald.herweg@berliner-feuerwehr.de  
**Matrikelnummer:**  
**Promotionsbetreuerin:** PD Dr. Claas Thade Buschmann  
**Promotionsinstitution/Klinik:** Institut für Rechtsmedizin

**Institut für Biometrie und Klinische Epidemiologie (iBikE)**

Direktor: Prof. Dr. Geraldine Rauch

Postanschrift:  
Charitéplatz 1 | 10117 Berlin  
Besucheranschrift:  
Reinhardtstr. 58 | 10117 Berlin

Tel. +49 (0)30 450 562171  
geraldine.rauch@charite.de  
<https://biometrie.charite.de/>



## Bescheinigung

Hiermit bescheinige ich, dass Herr *Harald Herweg* innerhalb der Service Unit Biometrie des Instituts für Biometrie und Klinische Epidemiologie (iBikE) bei mir eine statistische Beratung zu einem Promotionsvorhaben wahrgenommen hat. Folgende Beratungstermine wurden wahrgenommen:

- Termin 1: *10.01.2019*
- Termin 2: *30.01.2020*

Folgende wesentliche Ratschläge hinsichtlich einer sinnvollen Auswertung und Interpretation der Daten wurden während der Beratung erteilt:

- *Beratung zu Monitoring-Fragestellungen und Datenmanagement*
- *Beratung zu Lage- und Streuungsparametern i. R. deskriptiver Analysen*
- *Beratung zur Ergebnispräsentation mittels grafischer Darstellungen*

Diese Bescheinigung garantiert nicht die richtige Umsetzung der in der Beratung gemachten Vorschläge, die korrekte Durchführung der empfohlenen statistischen Verfahren und die richtige Darstellung und Interpretation der Ergebnisse. Die Verantwortung hierfür obliegt allein dem Promovierenden. Das Institut für Biometrie und Klinische Epidemiologie übernimmt hierfür keine Haftung.

Datum: 09.03.2020

Name des Beraters/der Beraterin: Ralph Schilling

Institut   
Unterschrift \_\_\_\_\_