

Aus dem Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie
des Zentrums für Experimentelle Medizin
des Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Direktor: Prof. Dr. J. Berger

Untersuchung zur Sterblichkeit bei Feuerwehrbeamten der Berufsfeuerwehr Hamburg

Dissertation

Zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
dem Fachbereich Medizin der Universität Hamburg vorgelegt von

Norbert Ludwig Wagner
aus Pirmasens
Hamburg 2005

Angenommen von dem Fachbereich Medizin

der Universität Hamburg am: 02. März 2005

Veröffentlicht mit Genehmigung des Fachbereichs

Medizin der Universität Hamburg

Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Prof. Dr. J. Berger

Prüfungsausschuss: 2. Gutachter: Prof. Dr. X. Baur

Prüfungsausschuss: 3. Gutachter: Prof. Dr. A. Trojan

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Tabellen.....	5
Verzeichnis der Abbildungen.....	6
Arbeitshypothese und Fragestellung	7
Einleitung	8
Belastungen im Feuerwehr- und Rettungsdienst.....	11
Belastungen durch chemische Stoffe und Brandgase.....	11
Körperliche Belastungen.....	12
Psychomenteale Belastungen	14
Negativ wirkende Faktoren	14
Positiv wirkende Faktoren	16
Morbiditäts- und Mortalitätsrisiken im Feuerwehrdienst.....	18
Krebserkrankungen	18
Unfälle	21
Herz-Kreislauf-Erkrankungen.....	22
Erkrankungen der Atemwege	23
Akute Atemwegserkrankungen	23
Chronische Atemwegserkrankungen	23
Infektionsgefährdung	24
Psychische Belastungen.....	25
Posttraumatische Belastungsstörungen	25
Auswirkungen des Schicht- und Nachtdienstes	26
Burn out	27
Eigene Untersuchung: Kohortenstudie zur Sterblichkeit der Feuerwehrbeamten der Berufsfeuerwehr Hamburg.....	29
Material und Methoden.....	29
Datenerhebung und Datenstruktur.....	30
Datenstruktur	30
Vorgehensweisen zur Ergänzung und Überprüfung der Datenbank	32
Ergebnisse	37
Allgemeine Beschreibung der Kohorte	37
Lebenserwartung und Sterblichkeit	43
Univariate Untergruppenanalyse mittels SMR	45
Multivariate Auswertung mittels "Proportional Hazard-Modellen"	50
Diskussion	53

Zusammenfassung.....	57
Literaturverzeichnis	59
Danksagung	68
Lebenslauf	69
Erklärung	70

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Umfrage der Berufsfeuerwehr München zum Sterbealter, 1997.....	9
Tabelle 2: Ergebnisse der Studien zur Sterblichkeit von Feuerwehrleuten	10
Tabelle 3: Herz-Kreislaufbelastung	13
Tabelle 4: Stressoren bei Einsätzen.....	15
Tabelle 5 : Assoziationen 'Krebserkrankungen & Beruf' nach HOWE 1990.....	18
Tabelle 6: Ergebnisse Mortalitätsstudie HEYER 1990 - Einzelne Todesursachen.....	19
Tabelle 7: Unfälle mit Todesfolge bei Feuerwehrleuten in der BRD.....	21
Tabelle 8: Mortalität an Ischämischen Herzerkrankungen 1945-1983 nach SARDINAS	22
Tabelle 9: Übersicht über die Datenerhebung	35
Tabelle 10: Wichtige Kenngrößen der Kohorte	37
Tabelle 11: Ausscheidungsgründe	38
Tabelle 12: Standardisierte Mortalitätsverhältnisse für die Kohorte	43
Tabelle 13: Mittlere altersspezifische Lebenserwartung von Berufsfeuerwehrleuten im Vergleich zu einer gleichaltrigen Hamburger bzw. „BRD“-Person.....	44
Tabelle 14: SMR nach Eintrittszeitpunkt.....	45
Tabelle 15: SMR nach Zeitpunkten des Eintritts in die BF Hamburg nach 1950	46
Tabelle 16: SMR nach Eintritt in den Brandschutz bei der BF Hamburg.....	46
Tabelle 17: SMR im Vergleich Tätigkeitsdauer "Verwaltung" und "Brandschutz"	47
Tabelle 18: Anteil der Dienstzeiten im Brandschutz in Prozent der Gesamtdienstzeit .	47
Tabelle 19: SMR nach Dienstzeit in der Verwaltung.....	47
Tabelle 20: SMR für Personen, die nur im Brandschutz oder nur in der Verwaltung tätig waren	48
Tabelle 21: SMR nach Laufbahngruppen.....	49
Tabelle 22: SMR nach Austrittsgründen.....	49
Tabelle 23: Cox-Regressionsmodelle mit zeitabhängigen Kovariaten	51

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Verteilung der Geburtsjahre.....	39
Abbildung 2: Verteilung der Eintrittsjahre	39
Abbildung 3: Verteilung der Austrittsjahre	40
Abbildung 4: Verteilung des Alters bei Eintritt	40
Abbildung 5: Alter bei Beobachtungsende.....	41
Abbildung 6: Verteilung der Beschäftigungsdauer	41
Abbildung 7: Personalbestand im Zeitraum 1950-2000	42
Abbildung 8: Anzahl der Verstorbenen pro Jahr	42
Abbildung 9: Verteilung des Sterbealters	43

Arbeitshypothese und Fragestellung

Eine Umfrage der Berufsfeuerwehr München [1] belegte anscheinend 1997 eine deutliche Reduktion der "Lebenserwartung" von Feuerwehrleuten (Tabelle 1). Aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden internationalen Studien war jedoch zu vermuten, daß die Sterblichkeit von Berufsfeuerwehrleuten erniedrigt d.h. die Lebenserwartung erhöht sei.

Gegen eine ungeprüfte Übertragung dieser Ergebnisse auf die Feuerwehrbeamten in Deutschland sprechen:

- Die lebenslangen Berufskarrieren bei Feuerwehrbeamten mit fehlendem oder stark verzögertem Wechsel des Berufs bei gesundheitlichen Beschwerden
- Die stark verbesserte Ausrüstung und Einsatztaktik in den letzten Jahrzehnten
- Die wahrscheinlich hohe Anzahl von Einsatzkräften, die erst in den letzten Jahrzehnten zur Feuerwehr gekommen waren

Die Ziele dieser Studie waren daher:

- Mit wissenschaftlich fundierten Standardmethoden die Lebenserwartung der Kohorte der Hamburger Berufsfeuerwehrleute zu berechnen
- Diese Lebenserwartung dann mit der Lebenserwartung der Allgemeinbevölkerung und der Hamburger Bevölkerung im speziellen zu vergleichen
- Die Mortalität dieser Kohorte mit derjenigen der Bevölkerung unter Berücksichtigung von Alter und Jahr zu vergleichen.

Einleitung

Die Lebenserwartung ist ein wichtige Kenngrösse, um den Gesundheitszustand einer Population zu charakterisieren. So ist die Lebenserwartung eines männlichen Neugeborenen in Deutschland von 44.8 Jahren (1901/1910) über 59.9 Jahren (1932/1934) auf 74.4 Jahre (1997/99) angestiegen.²

Anlässlich des Gesetzes über die Verlängerung der Lebensarbeitszeit von Beamten wurde in der Bundesrepublik emotional über die Belastungen und die - vermeintlich - deutlich reduzierte Lebenserwartung von Berufsfeuerwehrleuten debattiert.

Eine Umfrage der Berufsfeuerwehr München zu diesem Thema [³] belegte 1997 eine deutliche Reduktion der "Lebenserwartung" (Tabelle 1). In Wirklichkeit war jedoch nach dem Sterbealter gefragt worden, dessen Mittelwert dann in der Tabelle als "Lebenserwartung" bezeichnet wurde. Dies ist aber nicht die Lebenserwartung. Diese Veröffentlichung sorgte für große Unruhe unter den Feuerwehrbeamten und heftige Debatten über das Gesetz und Ausnahmeregelungen für Einsatzkräfte der Polizei und der Feuerwehren.

Die zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Ergebnisse internationaler Studien wurden als nicht ausreichende Informationsquellen erachtet, da Besonderheiten des deutschen Berufsbeamtentums (z.B. lebenslange Berufskarriere) nicht einbezogen worden waren. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse wurde infrage gestellt. Eine Untersuchung hier in Deutschland wurde von der Berufsfeuerwehr (BF) Hamburg für notwendig erachtet.

Tabelle 1: Umfrage der Berufsfeuerwehr München zum Sterbealter, 1997

BERUFSFEUERWEHR der Stadt ...	Durchschnittliche Lebenserwartung [sic!]	Durchschnittsalter Frühpensionierung
Herne	59	49
Stuttgart	66,9	
Pforzheim	63	
München	65,4	
Frankfurt/M.	58,6	
Berlin		53,8
Minden	58.1	49,9
Hamburg	71,4	
GESAMT	ca. 64,4	ca. 51,3

Ein Standardisiertes Mortalitätsverhältnis von Eins (SMR =1) würde man erwarten, wenn die Sterblichkeit in der Berufskohorte derjenigen in der Allgemeinbevölkerung entspricht. Werte kleiner als Eins weisen auf eine Untersterblichkeit hin. Aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden internationalen Studien war zu vermuten, daß die Sterblichkeit erniedrigt d.h. die Lebenserwartung erhöht sei.

In der Übersicht stellen sich die Ergebnisse bisher veröffentlichter Studien (Tabelle 2) folgendermaßen dar:

Tabelle 2: Ergebnisse der Studien zur Sterblichkeit von Feuerwehrleuten

Author	Stadt/Land	Grosse der Kohorte	Studienzeitraum	Beobachtungsende	SMR	95%-Konfidenz Intervall
Musk 1978 [⁴]	Boston/ USA	5655	1915-1975	7/1975	0.91	Not given
Eliopoulos 1984 [⁵]	Western Australian Fire Brigade	990	10/1939 – 12/1978	12/1978	0.80	0.67-0.96
Heyer 1990 [⁸⁵]	Seattle/ USA	2289	1/1945 – 12/1979	12/1983	0.76	0.69-0.85
Hansen 1990 [⁶]	Danmark Census 1970	886	1970	1980	0.99	0.75-1.29
Beaumont 1991 [⁷]	San Francisco/ USA	3066	1940 - 1970	1982	0.90	0.85-0.95
Demers 1992b [⁸⁸]	Seattle, Tacoma, Portland/ USA	4546	1944 - 1979	1989	0.81	0.77-0.86
Guidotti 1993 [⁸⁹]	Alberta/ Canada	3328	1927 - 1987	1987	0.96	0.87-1.07
Tornling 1994 [⁹⁰]	Stockholm/ Sweden	1116	1931 - 1983	1986	0.82	0.72-0.91
Deschamps 1995 [⁸]	Paris/ France	830	1973 - 1991	1991	0.52	0.35-0.75
Dalsu 2001 [⁹]	Philadelphia/ USA	7789	1925 - 1986	1986	0.96	0.92-0.99
Hamburg 2001		4557	1.1.1950-30.6.2000	6/2000	0.79	0.75-0.83

Im Juli 2000 beauftragte daraufhin Oberbranddirektor Farrenkopf, der Leiter der Berufsfeuerwehr Hamburg (abgekürzt: BF), den Arbeitsmedizinischen Dienst (abgekürzt: AMD; Ltd. Arzt Dr. Peschke) mit der Durchführung einer Studie zur Lebenserwartung der Hamburger Berufsfeuerwehrleute. Diese Studie wurde gemeinsam mit dem Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Direktor: Prof. Dr. J. Berger, konzipiert und der Berufsfeuerwehr vorgestellt. In einer Arbeitsgruppe bei der BF wurde das Konzept diskutiert und im Herbst 2000 der Studienplan fixiert.

Belastungen im Feuerwehr- und Rettungsdienst

Zu den besonderen Belastungen der Feuerwehrleute gegenüber anderen Berufen liegen zahlreiche Arbeiten und Übersichten vor [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Belastungen durch chemische Stoffe und Brandgase

Der Feuerwehrmann/-frau ist während eines Einsatzes am Brandherd einer Vielzahl von Chemikalien ausgesetzt. Grundsätzlich ist dabei zu bedenken, daß nach dem Zweiten Weltkrieg der Einsatz von Kunststoffen im alltäglichen Leben, bei Wohnungseinrichtungen sowie in der industriellen Fabrikation extrem zugenommen hat. Somit entstanden neue Verbrennungsprodukte wie Salzsäure, Blausäure, komplexe Aromate usw., die vorher in dieser großen Konzentration nicht in den Brandgasen vorhanden waren. Gleichzeitig wurde der Arbeitsschutz bei der Brandbekämpfung durch die Einführung des Atemschutzgerätes entscheidend verbessert. Es wird jedoch noch bis weit in die 80er Jahre berichtet, daß ein Atemschutz nicht regelmäßig beim Löschen getragen wurde.

Die Bestandteile von Brandgasen umfassen die ganze Bandbreite der Chemie. Von kleinen Molekülen wie z.B. Kohlenmonoxid oder Wasserdampf bis zu komplexen Verbrennungs- und Verschmelzungsprodukten wie Naphthalin, Anthrazen oder Dioxinen ist die ganze Palette vorhanden [18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30]. Die Bestandteile wechseln natürlich in Abhängigkeit von den Verbrennungsbedingungen, dem Wetter und den Ausgangsmaterialien.

Mit kardiotoxischen Substanzen beschäftigen sich mehrere Studien [31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41]. Die Belastungen mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoff-Verbindungen, die als potentielle Kanzerogene bekannt sind, sind ausführlich untersucht [u.a. 42, 43], ebenso reproduktionstoxische Stoffen [44, 45, 46, 47, 48, 49] und Kohlenmonoxid, das zu einer vorzeitig eintretenden koronaren Herzkrankheit führen kann [38, 50, 51, 52, 53, 54, 59].

Zu den am häufigsten vorkommenden Bestandteilen gehören:

- Kohlenmonoxid
- Kohlendioxid
- Ammoniak
- Acrolein
- Aceton
- Acetaldehyd
- Formaldehyd
- Salzsäure
- Bromsäure
- Flußsäure
- Stickoxide
- Benzol und Benzolabkömmlinge
- komplexe organische Verbindungen wie polyzyklische Verbindungen
- halogenierte zyklische Kohlenwasserstoffverbindungen (z.B. auch Dioxine und Furane)
- Nitrose Gase
- Blausäure
- Isocyanate

Körperliche Belastungen

Aus Gründen der Einsatztaktik muß in Deutschland jeder Feuerwehrmann jederzeit auf allen Positionen einsatzfähig sein. Als besonders belastende Tätigkeiten während der Brandbekämpfung werden in der Literatur u.a. folgende Arbeiten genannt [⁵⁵, ⁵⁶, ⁶⁴]:

- Menschenrettung und -bergung
- Transport von Materialien (Schläuchen, Pumpen, Leitern)
- Treppen- und Leitersteigen
- das sogenannte "smoke diving", d.h. das Kriechen auf dem Boden

Bei diesen Tätigkeiten wurden extreme Belastungen des Herz-Kreislauf-Systems festgestellt. Die errechneten Herzfrequenzen (HF) für die maximale Leistung (=100 %) werden bei diesen Tätigkeiten oft erreicht, in Einzelfällen sogar überschritten [⁵⁷].

Einige Angaben aus Untersuchungen unter simulierten oder realen Einsatzbedingungen sind in der folgenden Tabelle 3 wiedergegeben:

Tabelle 3: Herz-Kreislaufbelastung

Autor	Herzfrequenz (Durchschnitt)	Maximal gemessene Herzfrequenz	Prozent der maximalen Herzfrequenz
BARNARD 1975c* ^[58]		175 - 195/min	
Griggs 1977 ^[59]	174 +/-10/min		90 %
Kuorinka 1981* ^[60]		Bis ca. 150/min	
Bründel 1981 ^[61]	Zw. 150-178/min		
Manning/Griggs 1983 ^[62]	Ca 180/min	204/min	> 96 %
O´Connell 1986 ^[63]	178/min	194/min	95 %
Romet 1987 ^[64]	153 +/-12/min	193/min	
Werner 1988 ^[65]	153,8/min	180/min	
Schonfeld 1990 ^[66]	179 +/- 3/min		97 %
Sothmann 1992b ^[67]	157 +/- 8/min	178 +/- 13 max. 196/min	88 +/- 6 % max. 97%
Ilmarinen 1992 ^[68]		Max. 208/min	
Lusa 1993 ^[57]	180 +/-13/min		95 +/- 6 %
Griefahn 1996 ^[69]	180 +/- 7 /min		
* <u>Anm:</u> Barnard 1975c und Kuorinka 1981 haben die EKG-Veränderungen während der Alarmfahrt <u>vor</u> dem Löschen registriert.			

Die extremen Belastungen werden meistens nur bei den Angriffstrupps festgestellt. Bei Trupps, die den Angriffstrupps zuarbeiten oder Arbeiten außerhalb des Gebäudes verrichten, ist die Herz-Kreislauf-Belastung deutlich geringer ^[64]. Die Hinweise auf die maximale bis übermaximale Belastung von Feuerwehrleuten im Einsatz am Brandherd wird durch die Untersuchung von Parametern wie maximale Sauerstoffaufnahme, maximaler Sauerstoffverbrauch, Atemluftverbrauch, Anstieg der Körperkerntemperatur, Flüssigkeitsverlust etc. bestätigt ^[55, 60, 61, 67, 68, 70, 71, 73, 76, 77, 72, 73, 74, 75].

Psychomentale Belastungen

Negativ wirkende Faktoren

Über die Belastungen und Beanspruchungen durch Schicht-, Nacht- und Bereitschaftsdienst gibt es zahlreiche Untersuchungen und Zusammenfassungen. Auf sie soll hier nur beispielhaft verwiesen werden. (¹⁰, ⁷⁶, ⁷⁷, ⁷⁸, ⁷⁹, ¹⁴³, ¹⁴⁴).

Bekannte psychomentale Belastungsfaktoren sind:

- der Schichtdienst
- der Nachtdienst
- der Bereitschaftsdienst.
- dauernde Alarmbereitschaft ("von Null auf Hundert")
- bedrohliche, schreckliche, sog. kritische Erlebnisse
- die hohe Verantwortung
- die öffentliche Aufmerksamkeit
- die Monotonie im Wachalltag

In Gesprächen mit dem Verfasser wurden die Belastungen u.a. folgendermaßen beschrieben [¹⁴]:

- "Wir werden bei einer Alarmierung mitten aus der Ruhe, evtl. dem Schlaf, gerissen und in eine völlig unbekannte Situation geschickt".
- "Wenn es sich um einen wirklichen Notfall handelt, gehen wir nach vorne, wenn andere schon wegrennen".
- "Eigentlich weiß man nie, wie sich ein Brand wirklich entwickelt und was alles noch schief gehen kann."
- "Man weiß nie ganz genau, ob nicht doch noch jemand im Gebäude ist."
- "Wenn es heißt 'Kind im Gebäude', dann geht einem ganz schön die Muffe."

Als eine der ersten hat die Arbeitsgruppe von KALIMO [⁸⁰] eine Fragebogenaktion bei finnischen Feuerwehrleuten durchgeführt. Als Ursachen für eine psychische Belastung gaben dort die Feuerwehrleute an:

- häufige Schlafunterbrechungen

- mentale Belastungen bei der Arbeit
- dauerhafter "Alarmzustand"
- dauerhafter Bereitschaftsdienst
- Beobachtung durch die Öffentlichkeit
- ungenügende Informationen (über Einsatzbedingungen)

In einer späteren Studie mit den Feuerwehrleuten von Cincinnati/USA berichtet BOXER 1993 von folgenden Stressoren, die von den Feuerwehrleuten als die wichtigsten Einflüsse auf ihre Stressbelastung angegeben wurden [76]. Sie wurden auf einer Skala von 0 ("überhaupt nicht stressbelastend") bis 4 ("extrem stressbelastend") angegeben (Tabelle 4).

Tabelle 4: Stressoren bei Einsätzen

Stressoren:	Stress- Grad:
Informationen, daß Kinder sich in einem brennenden Gebäude aufhalten	2,86
Besorgnis über mögliche Belastungen mit unbekanntem giftigen Substanzen	2,58
Besorgnis über mögliche Infektionsgefährdung durch Personen mit AIDS, Hepatitis, Tuberkulose oder andere Infektionen	2,57
Der Eindruck, daß Vorurteile gegenüber Feuerwehrleuten bestehen	2,56
Unterbrechung durch laute Alarmsignale	2,55
Verantwortungsgefühl für das Leben anderer Leute	2,55
Das Gefühl, von der Stadtverwaltung nicht unterstützt zu werden	2,54
Das Gefühl, daß die Öffentlichkeit falsche Vorstellungen über die Arbeit eines Feuerwehrmannes hat	2,18
Das Gefühl, daß zuwenig Leute da sind, um die anfallenden Arbeiten zu erledigen	2,15
Das Gefühl, durch nicht-medizinische Einsätze ausgenutzt zu werden	2,08

GORISSEN hat herausgearbeitet, daß Stressoren wie Kooperationsenge, Zeitdruck, Umgebungsbelastungen und sogar Unfallgefahr während des Wachalltags subjektiv als belastender wahrgenommen werden als die Einsätze [⁸¹], die nur ca 20% der Dienstzeit ausmachen.

Positiv wirkende Faktoren

Abgesehen von den belastenden Eigenschaften des Berufes des Feuerwehrmannes hat dieser Beruf auch herausragende positive Eigenschaften, die "entlasten". In persönlichen Gesprächen besticht immer wieder die hohe Motivation und Identifikation der Feuerwehrmänner mit ihrem Beruf.

BOXER stellt 1993 folgende Merkmale zusammen, die nahe legen, daß Feuerwehrleute mit ihrem Beruf außerordentlich zufrieden sind und die positiven Eigenschaften ihrer Tätigkeit genießen [⁷⁶]:

- Die Tätigkeiten des Feuerwehrmannes sind außerordentlich abwechslungsreich.
- Die Feuerwehr genießt in der Öffentlichkeit ein sehr hohes Ansehen.
- Sowohl von der Öffentlichkeit als auch von den Feuerwehrleuten selbst wird die Tätigkeit als außerordentlich nützlich und ehrenvoll angesehen.
- Durch den Schichtdienst kommt es zu längeren Freizeitphasen.
- Während der Bereitschaftszeiten (abends und nachts) sind die Feuerwehrmänner autonom in der Gestaltung ihrer Zeit.
- Innerhalb einer Wachabteilung herrscht meistens ein ungewöhnlich hohes Maß an Kameradschaft und sozialer Unterstützung.
- Die Arbeit kann nur im Team bewältigt werden, wo jeder sich auf den anderen verlassen muß und kann.
- Eine Alarmierung löst neben Angst und Streß auch Aufregung und das Gefühl Gebraucht-zu-werden aus.

Wie der einzelne Feuerwehrmann diese negativen und positiven Einflüsse und die einzelnen Ereignisse verarbeitet, hängt auch sehr von seiner eigenen psychischen Konstitution und den sonstigen individuellen und sozialen Lebensumständen ab. Eine ausreichende soziale Unterstützung oder ein Kohärenzgefühl könnten mögliche

Auswirkungen einer negativen Stressbelastung mit depressiven Reaktionsmustern positiv in Bezug auf die Gesundheit und damit die Mortalität beeinflussen.

Morbiditäts- und Mortalitätsrisiken im Feuerwehrdienst

Krebserkrankungen

Publikationen zu Mortalitätsrisiken von Feuerwehrleuten sind zahlreich, mit teilweise widersprüchlichen Ergebnissen.

Zusammenfassend sei hier zuerst auf die Meta-Analyse von HOWE verwiesen, der die bis 1990 vorliegenden Studien auswertete ^[82]. Danach geht der Beruf des Feuerwehrmannes *nicht* mit einem erhöhten Risiko, an Krebserkrankungen zu sterben, einher.

Tabelle 5 : Assoziationen 'Krebserkrankungen & Beruf' nach HOWE 1990

Krebsart	Assoziation	SMR	Anmerkung
Alle Krebsarten	Keine	PMR: 1.09 (CI 95%: 1.02-1.17)	Angeblich Healthy-Worker-Effect
Lungenkrebs	Keine	0.92 (CI 95%: 0.79-1.07)	Nur eine einzige Studie mit signifikant erhöhter Rate ^[83] : PMR = 1,63 (CI 95 %: 1,18 - 2,19)
Dickdarmkrebs	Keine	1.12 (CI 95%: 0.77-1.57)	Ausschluß von Studien, in denen die Sterblichkeitsrate an allen Krebserkrankungen des Verdauungsapparates bewertet wurde! Nur eine einzige Studie mit erhöhter Rate ^[84] : SMR = 1,84 (CI 95 %: 1,05 - 2,99).
Gehirntumore	"Anhaltspunkte"	1,44 (CI 95 %: 1,07 - 1,89)	
Malignes Melanom	"Anhaltspunkte"	1,73 (CI 95 %: 0,93 bis 2,74)	
Multiples Myelom	"Anhaltspunkte"	1,51 (CI 95 %: 0,91 bis 2,35)	Studien nicht berücksichtigt, die die Gesamtzahl der Krebserkrankungen des lymphatischen und blutbildenden Systems zusammenfassen.

Hingegen berichtet HEYER 1990 in seiner Studie über die Sterblichkeit von Feuerwehrleuten aus Seattle zwischen 1945 und 1983 ^[85] von einer leicht erhöhten

Sterblichkeit an Leukämie und Multiplem Myelom bei Feuerwehrleuten mit mehr als 30 Einsatzjahren. Unter Berücksichtigung der anderen Studien zu dieser Thematik spricht er von einem "kleinen Zusatzrisiko (wenn überhaupt)". Bei den über 65jährigen Männern war die Lungenkrebsrate leicht erhöht. Für die Kategorie "Alle Todesursachen", "Alle Krebserkrankungen" und "Kreislaufkrankungen" war eine angedeutete Dosis-Wirkungs-Beziehung nachweisbar. Als "Dosis" wurden die Berufsjahre als Annäherung benutzt (Tabelle 6).

Tabelle 6: Ergebnisse Mortalitätsstudie HEYER 1990 - Einzelne Todesursachen

Mortalitätsstudie der Feuerwehrleute aus Seattle 1945-1983 - Auszüge -			
Kategorie	Fälle	SMR	95% KI
Alle Todesfälle	383	0.76	0.69-0.85
Alle Krebserkrankungen	92	0.96	0.77-1.18
Nicht-Krebserkrankungen	28	0.82	0.55-1.19
Magenkrebs	6	1.13	0.41-2.47
Krebs des lymphatischen/hämatopoetischen Systems	12	1.26	0.65-2.22
Davon: Leukämie	7	1.73	0.70-3.58
Verletzungen/Unfälle	28	0.70	0.47-1.02

In den weiteren Publikationen finden sich wenig einheitliche Ergebnisse. Als Beispiele seien hier genannt:

- BEAUMONT [⁸⁶]: leicht erhöhtes Risiko für Krebserkrankungen des Verdauungstrakts, hier besonders für *Speiseröhrenkrebs* (ca. 2-fach erhöht) und *Magenkrebs* (nicht signifikant).
- SAMA [⁸⁷]: signifikant erhöhte Odds Ratios (OR) für das Maligne Melanom (N = 18, OR = 292, 95%CI = 170 - 503) und das Blasenkarzinom (N = 26, OR = 159, 95% CI = 102 - 250).

- DEMERS [⁸⁸]: erhöhte *Gehirntumorrate* (SMR= 2.09, Konfidenzintervall 95%: 1.3-3.2) sowie leicht erhöhte Sterblichkeitsraten an *Knochenmarkstumoren* (SMR= 1.31, Konfidenzintervall 95%: 0.9-1.8) im Vergleich zu Polizeibeamten. Bei Feuerwehrmännern mit mehr als 30 Berufsjahren steigt die Rate auf 2.05 (Konfidenzintervall 95%: 1.1-3.6), für Leukämie alleine auf 2.6 (Konfidenzintervall 95%: 1.0-5.4). Eine Erhöhung fand sich bei *Prostatakrebs-Inzidenz* (SIR 1.4, 95%CI: 1.1-1.7 zur Bevölkerung). Die *Dickdarmkrebsrate* schien mit der Dauer der Beschäftigung zuzunehmen (SIR 1.1, 95%CI: 0.7-1.6 zur Bevölkerung).
- GUIDOTTI [⁸⁹]: Erhöhung der *Nieren- und Harnleiterkrebsrate* (SMR= 414, Konfidenzintervall 95%: 166-853).
- TORNLING [⁹⁰]: . erhöhte *Magenkrebsrate* (SMR= 192, Konfidenzintervall 95%: 114-304).
- MUSCAT [⁹¹]: Die Odds-Ratio für *Kehlkopfkrebs* in Berufen mit Dieselabgas-Exposition (Feuerwehr, Minenarbeiter, LKW-Fahrer) betrug 0.96 (95%CI: 0.5-1.8).
- DELAHUNT [⁹²]: Ein Relatives Risiko von 4.89 (95%CI: 2.47-8.93) für *Nierenzell-Karzinom*
- FIRTH [⁹³]: *Kehlkopfkrebs* mit einer Standard Inzidenz Ratio von 1074 (95%CI: 279-2776)

In ihrer Metaanalyse kommt GOLDEN [⁹⁴] zu dem Schluß, das das erhöhte Krebsrisiko von der Tendenz her eindeutig nachgewiesen ist:

"Die vorliegenden Daten weisen eindringlich darauf hin, das Feuerwehrleute ein erhöhtes Risiko haben, an einer der folgenden Krankheiten zu erkranken oder daran zu sterben: Leukämie, Non-Hodgkin-Lymphom, Multiples Myelom, Gehirnkrebs und Blasenkrebs." (Übersetzung vom Verfasser).

Unfälle

Angaben über die Unfälle finden sich für die BRD gesammelt nur für die freiwilligen Feuerwehren und nicht für die Beamten. Die Statistik ^[95] der Feuerwehr-Unfallversicherungsträger für Freiwillige Feuerwehren ohne Beamte (Tabelle 7) zeigt – leider ohne Angaben der Raten -:

Tabelle 7: Unfälle mit Todesfolge bei Feuerwehrleuten in der BRD

Unfälle und Unfallraten mit Todesfolge bei der freiwilligen Feuerwehr 1993 - 1998						
	1998	1997	1996	1995	1994	1993
Anzahl der Versicherten	1220418	1219482	1201849	1196789	1205463	1203803
Arbeitsunfall	7	12	6	8	10	12
Arbeitsunfallrate pro 100000 Versicherter	0.57	0.98	0.50	0.67	0.83	1.00
Wegeunfall	2	5	0	0	4	2
Wegeunfallrate pro 100000 Versicherter	0.16	0.41	0.00	0.00	0.33	0.17
GESAMT	9	17	6	8	14	14
Gesamt Unfallrate pro 100000 Versicherter	0.74	1.39	0.50	0.67	1.16	1.16

Anm.: 1996 starben zusätzlich 4 Beamte im Feuerwehrdienst.

HEINEMANN berichtet 1989 zusammenfassend, daß Feuerwehrleute in den USA nach Bereichen wie Bau, Bergbau und Landwirtschaft zu den Berufsgruppen mit den höchsten Raten an beruflichen Todesfällen gehören ^[96]. 58% der Unfälle und 40% der Todesfälle ereignen sich während des Einsatzes. Verbrennungen, Stürze und Rauchgas-Inhalationen stellen rund 2/3 der Verletzungen und rund 50% der Todesfälle.

Die International Association of Fire Fighters listet in ihrem Bericht "1998 - Death and Injury Survey" nach den anerkannten Berufsunfällen und –todesfällen durch Berufskrankheiten ^[97]:

- Landwirtschaft (24.1/ 100000 Beschäftigte)
- Bergbau (23.6/ 100000 Beschäftigte).
- Feuerwehren (19.7/ 100000 Beschäftigte)

Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Die Häufigkeit von Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Feuerwehrleuten wird in der Literatur sehr unterschiedlich eingeschätzt. Neben Studien, die eine deutlich erhöhte Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-Erkrankungen feststellen [⁹⁸, ⁹⁹], zeigen andere Studien, daß Feuerwehrleute nicht häufiger als die Normalbevölkerung oder auch spezielle Kontrollgruppen - z.B. Polizeibeamte - an Herz-Kreislauf-Erkrankungen sterben. Der größte Teil der Hinweise in der wissenschaftlichen Literatur bezieht sich auf die Zeit vor Einführung des regelmäßigen Gebrauchs von Atemschutzgeräten.

SARDINAS [⁹⁹] z.B. diskutiert eine statistisch signifikant erhöhte Standardmortalitätsrate an Herz-Kreislauf-Erkrankungen von 1,52 (95 % Konfidenzintervall: 1,23 - 1,81) für Feuerwehrleute in Conneticut/USA in der Zeit von 1960 bis 1978 (Tabelle 8).

Tabelle 8: Mortalität an Ischämischen Herzerkrankungen 1945-1983 nach SARDINAS

Kohorte	Vergleichsgruppe	SMR	Konfidenzintervall
Feuerwehr	Bevölkerung	1,52	1,23-1,81
Polizei	Bevölkerung	1,49	1,25-1,73
		OR	
Feuerwehr	Bevölkerung	1,07	0,91-1,23
Polizei	Bevölkerung	1,32	1,16-1,48
Feuerwehr	Polizei	0,62	0,56-0,68

Als Ursachen für diese erhöhte Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-Erkrankungen werden u.a. diskutiert:

- die Stressbelastung durch die Alarmierung
- die Stressbelastung durch Nacht-, Bereitschafts- und Schichtdienst
- die evtl. höhere Rate von Rauchern bei Feuerwehrleuten.
- die Lungenschädigung durch Brandgase
- die Schädigung der Blutgefäße durch Kohlenmonoxid in Brandgasen

Erkrankungen der Atemwege

Viele Berichte über Rauchvergiftungen nach Einsätzen belegen, daß Rauche und Brandgase die Atemwege akut und chronisch schädigen. Brandgase sind ein eigenständiges Risiko - neben dem Zigarettenrauchen - für Atemwegserkrankungen.

Akute Atemwegserkrankungen

In Fallbeschreibungen nach Inhalationstrauma wird oft über einen erheblichen Abfall der Lungenleistung berichtet [^{100, 101, 102, 103}]. Langzeitstudien bestätigen dies [z.B. ^{104, 105, 106, 107}]. Interessant ist hierbei, daß nicht alle Feuerwehrmänner über Beschwerden, z.B. Atemnot, berichteten und trotzdem die Einschränkung der Lungenfunktion deutlich nachzuweisen war. Wiederholte Expositionen während des selben Einsatzes führen zu einer stufenweise schlechteren Lungenfunktion [¹⁰⁸]. Akute Beschwerden gehen nicht selten in chronisch krankhafte Zustände, das sog. RADS (Reactive Airways Dysfunction Syndrome), über [^{109, 110}].

Chronische Atemwegserkrankungen

Es gibt besonders aus den 70er und 80er Jahren eine Vielzahl von Studien, die sich mit chronischen Auswirkungen der Rauchexposition von Feuerwehrleuten auf die Atemwege beschäftigten (z.B [^{111, 112, 113}]).

PETERS und MUSK [^{114, 115}]. fanden sowohl bei Feuerwehrleuten, die wegen einer Rauchvergiftung behandelt worden waren, als auch bei Feuerwehrleuten *ohne* akute Rauchvergiftung eine beschleunigte Reduktion der Lungenfunktionsparameter. Durch spätere Studien [^{116, 104, 117, 118}] wurde der Verdacht auf eine chronische Schädigung der Atemwege bestätigt. HORSFIELD [¹¹⁹] fand, daß insgesamt die Feuerwehrmänner mit

Rauchbelastungen ein 1,6-fach erhöhtes Risiko für Atemwegserkrankungen hatten als die nicht rauchbelastende Gruppe. Regelmäßiges Zigarettenrauchen erhöhte die Erkrankungsrate um den Faktor 3,9. Raucher mit Rauchgas-Exposition zeigten 9,1 mal häufiger Symptome von Atemwegserkrankungen. ROSENSTOCK [120] fand eine signifikant erhöhte Sterblichkeit von Feuerwehrleuten an nicht-malignen Atemwegserkrankungen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe von Polizisten.

TEPPER [121] berichtet 1991:

- Männer, die keinen Atemschutz während der Brandbekämpfung getragen hatten, hatten ein 1,7-faches Risiko einer verminderten Atemstoßkapazität.
- Nur 34 % der Feuerwehrleute berichteten, daß sie den schweren Atemschutz auch während der Aufräumarbeiten mit noch schwelenden Brandherden und Ausgasungen getragen hätten.
- Gegenüber pensionierten oder ausgeschiedenen Feuerwehrleuten betrug das Risiko einer auffälligen Lungenfunktionsänderung bei den noch aktiven Feuerwehrleuten das 2,5-fache.

TEPPER führt dies auf einen gewissen Erholungseffekt nach Exposition zurück, wie er auch bei Rauchern zu beobachten ist. Nach einigen Jahren kann sich die Lunge erholen und die gemessenen Werte entsprechen wieder denen der Normalbevölkerung.

Infektionsgefährdung

Ein Kontakt mit infektiösem Material wie Blut oder Sputum während des Einsatzes kann vorkommen, besonders bei der Rettung von Menschen und der Erstversorgung Verwundeter. In der Literatur finden sich aber keine Angaben, die speziell das Risiko eines Feuerwehrmanns/-frau beschrieben. In der relativ sorgfältigen Erfassung der beruflichen HIV-Infektionen werden keine Infektionen von Feuerwehrleuten berichtet [122]

Psychische Belastungen

Posttraumatische Belastungsstörungen

Nach besonders schrecklichen Ereignissen mit oder auch ohne Bedrohung des eigenen Lebens kann es zu sogenannten posttraumatischen Belastungsstörungen (PTSD) kommen. Diese diagnostische Einheit wurde erstmals 1980 von der Amerikanischen Psychiatrischen Gesellschaft in ihrem "Manual zur Diagnostik und Statistik psychischer Störungen (DSM-III)" beschrieben. Es entsteht im wesentlichen, wenn *"ein psychologisch traumatisches Ereignis geschieht, das normalerweise außerhalb des Bereiches der gewöhnlichen menschlichen Erfahrung ist"* (Zitat DSM-III [123]). In dem Internationalen Verschlüsselungskatalog für Erkrankungen (ICD-10) wird erläutert, daß solche Trauma-Erfahrungen mit Ereignissen verbunden sind, *die "eine außergewöhnliche Bedrohung darstellen und bei fast jedem eine tiefe Verstörung hervorrufen würden"* [124]. Übersichten über die verschiedenen Erscheinungsformen der posttraumatischen Belastungsstörungen bei Feuerwehrleuten und anderen Berufsgruppen liegen vielfach vor [125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132]. Unstrittig ist, daß psychische Probleme, depressive Stimmungslagen usw. einen negativen Einfluß auf die Gesamtmortalität haben. Die allgemeine Debatte um die Definition, den inflationären Gebrauch dieser Diagnose und die Schwierigkeiten der Prävalenzbestimmung kann hier jedoch nicht geführt werden.

Die Prävalenz für mit der Feuerwehr *vergleichbaren Berufsgruppen* stellt sich folgendermaßen dar:

Von den 70 Polizisten, die beim Tribüneneinsturz in Sheffield 1989 eingesetzt waren, zeigten 2 Jahre danach 31% eine PTSD [130]. Bei 262 im Dienst traumatisierten Polizisten wurde bei rund 7% eine PTSD und bei 34% eine unterschwellige PTSD [133]. Bei Londoner U-Bahn-Fahrern, die im Dienst Personen überfahren hatten, entwickelte sich im ersten Monat bei rund 16-17% ein PTSD [134, 135]. Busfahrer aus Montreal und London zeigten nach physischen Angriffen (z.B. Überfällen, Schlägereien) in rund 10% bzw. 23% der Fälle eine PTSD [136, 137].

Die Studien zu Streß und Streß-Belastungsreaktionen bei *Feuerwehrleuten* zeigen u.a.:

MARKOWITZ [¹³⁸]: eine Gruppe von Feuerwehrleuten, die 1985 bei einem Lagerhausbrand in einer lebensbedrohlichen Situation waren, zeigten zwei Jahre nach dem Ereigniss immer noch starke psychische Symptome, die man anfänglich als normale Belastungsreaktion auf diesen Einsatz verstanden hatte. Einzelne Symptome hatten sich bei den Feuerwehrleuten sogar verstärkt.

MCFARLANE [^{126, 127, 128, 129}]: Bei der Untersuchung von australischen Feuerwehrleuten, die bei Buschbränden eingesetzt waren und teilweise unter Bedrohung des eigenen Lebens bzw. dem der Familie oder bei Verlust des eigenen Besitzes (Haus) arbeiteten, zeigten eine PTSD in 27-32% der Fälle. Bei einer Untersuchung 3 ½ Jahre nach der Brandkatastrophe zeigten noch 18% der Feuerwehrleute die Symptome

Auswirkungen des Schicht- und Nachtdienstes

Über die Auswirkungen des Nacht- und Schichtdienstes gibt es sehr viele Untersuchungen, aber wenig Berichte über Feuerwehrleute. In einer groß angelegten Befragung über den "Schichtdienst bei der Berufsfeuerwehr", an der auch die BF Hamburg teilnahm, konnten NACHREINER und seine Arbeitsgruppe 1981 belegen, daß sich die Beamten im Rettungsdienst subjektiv körperlich und psychisch stärker beansprucht fühlen als im Brandschutz [¹³⁹].

Es ist bekannt, daß psychische und soziale Probleme bei Schichtarbeitern und -arbeiterinnen vermehrt im Vergleich zu Tagarbeitern auftreten. So sind z.B. die Scheidungsquoten von Schichtarbeitern über denen von Beschäftigten im normalen Tagdienst liegen [¹⁴⁰]. Ebenso finden sich in mehreren Studien Hinweise, daß der Streß durch die unregelmäßigen Dienste zu einer erhöhten Rate an Alkoholismus oder auch Medikamentenabhängigkeit führt (^{141, 142}). In anderen Studien werden jedoch diese Erkenntnisse nicht bestätigt. In seinen Übersichtsarbeiten berichtet KNAUTH über vielfältige Störungen des Allgemeinbefindens wie z.B. Appetitlosigkeit, Magen-Darm-Beschwerden, Magenschmerzen, Durchfall sowie auch Magen- und Darmgeschwüre, die bei Schichtarbeitern insgesamt häufiger vorkommen [^{143, 144}]. Grundsätzlich werden verschiedenste Körperfunktionen durch die Aufhebung des physiologischen Tag-Nacht-Rhythmus durcheinandergbracht [¹⁴⁵]. Diese Veränderungen haben noch keinen Krankheitswert, können aber langfristige Ausgangspunkte von Erkrankungen sein.

Subjektiv wird ebenso der Verlust der planbaren sozialen Kontakte (Vereine, Sport, Kultur, Freunde) als Nachteil angegeben. Ein regelmäßiges Sozialleben z.B. in Vereinen nicht sicher möglich ist. Zudem stellen Aufgaben wie Kinderbetreuung, Einkaufen sowie Erledigungen ein nicht unerhebliches Problem für die Familie dar. Diese Verluste werden nur teilweise durch längere Phasen der Freizeit, die bis zu mehreren Tagen dauern können, ausgeglichen.

Burn out

Unter dem "Burn out" versteht man ursprünglich einen chronischen Erschöpfungszustand in den helfenden Berufen. Diese Berufe grenzen sich von anderen Berufen dadurch ab, daß die emotionale Zuwendung zum Patienten ein integraler Bestandteil der täglichen Arbeit ist. Gerade bei Rettungsdiensten, wie sie vielerorts von der Feuerwehr geleistet werden, sind jedoch die Patientenkontakte zeitlich kurz und finden unter emotional fordernden Bedingungen statt. Eine positive emotionale Rückmeldung ist nicht möglich. Eine Anhäufung frustrierender Erlebnisse gehört somit zu einer langjährigen Berufserfahrung dazu.

Der Einzelne/die Einzelne leidet dann unter Symptomen wie:

- häufige Erkrankungen ("Bagatellerkrankungen")
- Einschlaf- und Durchschlafstörungen
- Gereiztheit
- Perspektivlosigkeit
- Desinteresse, Gleichgültigkeit usw.

Untersuchungen von GRIGSBY und GRAHAM [¹⁴⁶, ¹⁴⁷] zeigten einen deutlich erhöhten Burn-out-Index bei Rettungsassistenten im Vergleich zu anderen Berufsgruppen, insbesondere Krankenpflegepersonal.

NEALE berichtet 1991 [¹⁴²] von einer Befragung von 200 Rettungsassistenten ("Paramedics") in Detroit, USA: der Burn-out-Index war im Vergleich zu anderen Berufsgruppen deutlich erhöht. Nur 53% gaben an, mit ihrer Arbeit zufrieden zu sein. Rund 92% hielten ihren Beruf für geeignet, ein Burn-out -Syndrom hervorzurufen. Auf die Frage, wie lange sie denn planen, ihren Beruf weiter auszuüben, antworteten die

Rettungsassistenten im Schnitt mit ca. fünf Jahre. Die Personen jedoch mit hohem Burn-out-Index wollten nur noch ein bis drei Jahre im Beruf bleiben.

Eigene Untersuchung: Kohortenstudie zur Sterblichkeit der Feuerwehrbeamten der Berufsfeuerwehr Hamburg

Material und Methoden

Zur Bestimmung der Lebenserwartung bei den Feuerwehrbeamten der BF Hamburg wurde eine retrospektive Kohortenstudie für die Zeit vom 1.1.1950 bis 30.6.2000 durchgeführt. Hierzu wurden alle aktiven und ausgeschiedenen Feuerwehrleute mit ihrem Vitalstatus erfaßt. Die Datenerfassung erfolgte durch zwei Kräfte der Hamburger Berufsfeuerwehr.

Für die deskriptiven Auswertungen wurde das Programmsystem SPSS (Version 10.07) verwendet. Die Analyse der SMR erfolgte dem Programm SMRPER¹⁴⁸. Für die SMR wurden 95% Konfidenzintervalle unter der Annahme der Poissonverteilung der beobachteten Fälle berechnet.

Für die Beschreibung der Mortalität der Kohortenmitglieder wurden folgende Kennziffern berechnet:

- Die Lebenserwartung

Die Lebenserwartung ist eine theoretische Größe, die als Mittelwert der von allen Kohortenmitgliedern durchlebten Jahre verstanden werden kann. Da in dem Zeitraum 1.1.1950-30.6.2000 die Sterbeziffern nicht konstant waren, wird für die Kohorte die Lebenserwartung aus den altersspezifischen Mortalitätsraten der Kohortenmitglieder für den Untersuchungszeitraum geschätzt.

Die Berechnung der Lebenserwartung wurde gemäß der in der Veröffentlichung der World Health Organization.Division of Health Statistics (1977) beschriebenen Methode durchgeführt [¹⁴⁹]. Die Berechnung der Referenz-Lebenserwartung wurde für eine theoretische Gruppe von Hamburger- bzw. BRD-Männern, die hinsichtlich der zahlenmäßigen Stärke der Geburtsjahrgänge der Kohorte der Feuerwehrleute entsprach, durchgeführt. Die bedingten Überlebenswahrscheinlichkeiten wurden aus den nach den Geburtsjahrgängen gewichteten altersspezifischen Sterblichkeitsraten geschätzt.

- **Das Standardisierte Mortalitätsverhältnis (SMR)**

Das „standardisierte Mortalitätsverhältnis“ (SMR) drückt die Sterblichkeit einer Kohorte als Verhältnis von Beobachteten Todesfällen zu den berechneten Erwarteten Todesfällen bei Zugrundelegung der Standardsterblichkeitsziffer einer geeigneten Vergleichsgruppe (hier der Allgemeinbevölkerung) aus.

Für beide Berechnungen wurde als Vergleich die Mortalität der männlichen Bevölkerung der Freien und Hansestadt Hamburg (Daten des Statistischen Landesamtes) sowie die der männlichen Bevölkerung der BRD verwendet. Die Daten wurden freundlicherweise vom Deutschen Krebsforschungszentrum, Abteilung Epidemiologie, zur Verfügung gestellt.

Die Berechnung der SMR erfolgte sowohl für die gesamte Kohorte als auch nach Untergruppen hinsichtlich des Eintrittsdatums sowie der überwiegenden (>50%) Tätigkeit im „Brandschutz/Rettungsdienst“ bzw. der „Verwaltung“. Eine Differenzierung bzgl. der Kategorie „Schichtdienst“ konnte aufgrund kleiner Fallzahlen nicht vorgenommen werden.

- **Hazards ratio**

Unter Verwendung des „Cox-Regressionsmodelles“ wurden Hazards Ratio unter gleichzeitiger Berücksichtigung mehrerer Einflussfaktoren berechnet. Die Interpretation der Hazards Ratio entspricht der SMR. Der Unterschied besteht darin, daß hier kein Vergleich zu einer externen Referenzgruppe gemacht wird, sondern das Risiko im Vergleich zu einer – jeweils spezifizierten – Teilgruppe der Feuerwehr erfolgt.

Datenerhebung und Datenstruktur

Datenstruktur

Grundstock der Kohortenzusammenstellung bildet eine relationale Datenbank der Feuerwehr, die sich einerseits aus dem Bestand der aktiven Feuerwehrbeamten (2170 Datensätze), andererseits aus der Pensionärsdatei (Karteikarten und sog. Stamm-

blätter, 2376 Datensätze) zusammensetzt. Die anonymisierte Datenbank ist in folgende vier Tabellen gegliedert:

Tabelle 1: Stammdaten (4546 Datensätze)

Die Tabelle enthält die Grunddaten des gesamten Personalbestandes (Aktive und Pensionäre): Identitätsnummer, Dienstgrad, Geburtsdatum, Einstellungsdatum, Austrittsdatum, Austrittsgrund, Dienststelle, Todesdatum

Tabelle 2: Brandschutz/Rettungsdienst (9548 Datensätze)

Die Tabelle beschreibt die Eintrittsdaten jeder Person in die verschiedenen Dienstarten. Pro Person kann die Tabelle mehrere Einträge haben: Identitätsnummer, laufende Dienstnummer, Einstellungsdatum, Dienstart, Leitzeichen (Wache).

Tabelle 3: Dienstgruppe (5346 Datensätze)

Die Tabelle enthält die verschiedenen Eintrittsdaten in die verschiedenen Dienstgruppen (Besoldungsgruppen). Auch hier kann die Tabelle pro Person mehrere Einträge haben: Identitätsnummer, Gruppennummer, Einstellungsdatum, Dienstgruppe.

Tabelle 4: Dienstgruppennummern

In der Tabelle sind neun verschiedene Dienstgruppenbezeichnungen in Zahlen verschlüsselt: Dienstgruppennummer, Dienstgruppenbezeichnung

Bei der ersten Durchsicht ergaben sich folgende Unstimmigkeiten in der *Tabelle Stammdaten*:

Fehlendes Geburts- oder Einstellungsdatum	22 Fälle
Geburtsdatum > 01.01.1980 oder nach Einstellungsdatum	4 Fälle
Einstellungsdatum > Ausscheidungsdatum	2 Fälle
Ausscheidungsdatum > Todesdatum	1 Fall
Einstellungsdatum > Beginn der Dienstgruppe	17 Fälle
Fehlender Beginn der Dienstart	1 Fall

Vorgehensweisen zur Ergänzung und Überprüfung der Datenbank

Die Ergänzung der Datenbank wurde anhand von Karteikarten und Stammblätttern des Pensionärsbestandes in mehreren Schritten vorgenommen:

1. *Übertragen der fehlenden Daten der Pensionäre für die Tabellen Brandschutz/ Rettungsdienst und Dienstgruppe aus dem Datenbestand der Karteikarten und Stammblätttern.*
2. *Überprüfung der schon vorhandenen Daten aus der Tabelle Stammdaten mit den Daten auf den Karteikarten und Stammblätttern*
3. *Nacherhebung von Personen und den zugehörigen Daten, die in der Datenbank nicht vertreten waren.*
4. *Kompletter Vergleich der Daten der Karteikarten und Stammblätttern mit den Daten der Datenbank.*

Diese Arbeiten wurde feuerwehrintern von zwei Beamten der Feuerwehr verrichtet. Bei dem Abgleich wurden 112 Personen entdeckt, die in die Stammdatendatei übernommen wurden.

5. *Überprüfung der Vollständigkeit der Kohorte (Pensionäre) anhand der Personalakten*

Zur Überprüfung der Vollständigkeit der Kohorte wurden die in der Hauptverwaltung der BF Hamburg lagernden Akten gesichtet. Sie sind die anfänglichen Grunddatenträger der Pensionärsdaten. Das Karteikartensystem wurde erst später eingeführt.

Zur Qualitätssicherung wurde eine Stichprobe von 99 Personalakten aus dem Archiv-Aktenbestand gezogen und mit den Datensatz abgeglichen. Die 99 gezogenen Personen zeigen folgende Charakteristika:

- 33 Personen waren nicht in der Datenbank vorhanden, davon 7 Personen mit dem Vitalstatus "verstorben"
- mittleres Geburtsdatum 1926 (Median 1930)
- mittleres Geburtsdatum der 33 nicht vorhandenen Personen 1925 (Median 1925)

Aufgrund der Fehlrate von über 33% wurde entschieden, einen kompletten Abgleich der noch vorhandenen Personalakten mit der Datenbank durchzuführen. Dabei wurden 149 Personen ermittelt, die bislang nicht in der Datenbank registriert waren. Der Umfang und die Qualität der zum Teil sehr alten Personalakten ließen lediglich eine Ergänzung bezüglich der Stammdaten zu, ein Großteil der Austrittsdaten dieser Personen waren nicht vorhanden.

Aus den Personalunterlagen ging hervor, daß 95% dieser Fälle als Angehörige der damals sog. Feuerschutzpolizei geführt worden waren. Nach Angaben der BFW Hamburg sind diese Personen der Berufsgruppe ohne Bedenken zuzuordnen. Somit enthielt die korrigierte der Datenbank (Stichtag: 25.01.2001) eine Grundgesamtheit von 4807 Personen (112 Neuerhebungen über die Karteikarten plus 149 Neuerhebungen über die Personalakten).

6. Korrektur entsprechend des Arbeitsplatzes

Im Laufe der folgenden Überprüfung wurden zwei Personen aus der Datenbank als reine Verwaltungsangestellte identifiziert und aus dem Datenbestand gestrichen. Die Anzahl der Personen in der retrograd zusammengestellten Kohorte reduzierte sich somit auf 4805.

7. Überprüfung des Vitalstatus und der Todesdaten alter Personen

Aufgrund einer hohen Anzahl sehr alter Personen (>85 Jahre) unter den nach den beschriebenen Erhebungen als "lebend" oder "verstorben" geltenden Pensionären wurde anhand der Personalakten, Karteikarten und Stammbüchern der Vitalstatus bzw. Die Richtigkeit des Todesdatums für diesen Personenkreis überprüft. Berichtigungen des Todesdatums mussten nur in wenigen Fällen vorgenommen werden.

8. Restriktion der Kohorte

Die Kohorte der Feuerwehrleute, die aufgrund des beschriebenen Vorgehens identifiziert werden konnte, umfaßte 4805 Personen. Aufgrund von Zweifeln an der Vollständigkeit der Erfassung für die Personen, die vor dem 1.1.1950 aus der Feuerwehr ausgeschieden waren (141 Personen) wurde die Analyse beschränkt auf die Teilkohorte derjenigen *"Personen, die am 1.1.1950 bei der Feuerwehr tätig waren und in den Jahren bis zum Ende des Follow-up's (30.6.2000) eingetreten sind"*.

Insgesamt handelte es sich um 4664 Personen. Unter den 141 ausgeschlossenen Personen waren 125 verstorben.

9. Überprüfung der Vollständigkeit der Kohorte und des Vitalstatus anhand von Unterlagen der Besoldungs- und Versorgungsstelle (BVSt).

Es lagen von der BVSt zwei Listen vor anhand derer eine Vollständigkeitsprüfung sowie eine eingeschränkte Vitalstatusüberprüfung der Pensionäre durchgeführt werden konnte: *Liste A* beschrieb die Gesamtheit aller aktuellen, also lebenden Versorgungsempfänger, *Liste B* die Versorgungsbezüge der hinterbliebenen Empfänger (Witwen, Waisen).

Im ersten Schritt wurden von den Mitarbeitern der Feuerwehr alle in der Datenbank vorhandene Pensionäre auf Vorhandensein in der Liste A (Liste der pensionierten Versorgungsempfänger) überprüft .

Die übrigen lebenden Pensionäre, die nicht in Liste A identifiziert werden konnten, wurden mit Liste B (Liste der hinterbliebenen Versorgungsempfänger) abgeglichen. Wurde hier eine in der Datenbank als "lebend" geltende Person als verstorben identifiziert, wurde das Todesdatum nachgetragen (der Todestag, welcher in der Liste B nicht eingetragen war, wurde auf den 15. des Vormonats des Datums des Versorgungsbeginns gesetzt). Hierüber wurden 22 Sterbedaten ermittelt. Nach diesen Korrekturarbeiten lag am 26.02.01 eine dritte Version der Datenbank vor.

Als Endprodukt des Listenabgleichs verblieb eine Datei von als "lebend" geltenden Pensionären, die weder in Liste A noch in Liste B identifiziert werden konnten, mithin also einen unklaren Vitalstatus aufwiesen:

10. Recherche über die Einwohnermelderegister

Aufgrund dieser hohen Anzahl von Personen mit unklarem Vitalstatus wurde beschlossen, eine Nachrecherche des Vitalstatus dieser 381 Personen über die Einwohnermeldeämter durchzuführen. Zu diesem Zweck wurde von der Feuerwehr eine Datei mit Name, Vorname, Geburtsdatum sowie letzter bekannter Wohnort dieser Personen an die Studienleitung übergeben.

Im ersten Schritt wurden alle Personen mit dem letztem bekannten Wohnort Hamburg auf elektronischem Wege im Amt für Zentrale Meldeangelegenheiten recherchiert.

Parallel wurden die entsprechenden auswärtigen Einwohnermeldeämter angeschrieben. Für 83 Personen (1.7%) war der Vitalstatus zum Zeitpunkt des Abschlusses der Erhebung und der Berechnung noch offen bzw. nicht ermittelbar.

11. Abzug "nicht recherchierbarer" Fälle

In 24 Fällen konnten wichtige Informationen bis zum Ende nicht mehr recherchiert werden:

- 10 Fälle wegen eines nicht recherchierbaren Eintrittsdatums
- 2 Fälle wegen eines Eintrittsalters von weniger als 15 Jahren sowie
- 12 Fälle wegen eines fehlenden Austrittsdatums

Somit wurden am Ende noch 24 Personen von der Studie ausgeschlossen.

Dies ergab die korrigierte endgültige Datenbank für die Studie mit 4557 Datensätzen.

In der Übersicht sind die Schritte wiedergegeben:

Tabelle 9: Übersicht über die Datenerhebung

Arbeitsschritte der Zusammenstellung der Kohorte	Datensätze
Schritt 1	
Generieren der Stammdaten (4546 Datensätze)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ aktive Feuerwehrbeamte (2170 Datensätze) ▪ Pensionäre aus Dateien (Karteikarten und sog. Stammbblätter, 2376 Datensätze) 	4546
Schritt 2-4	
Abgleiche mit den Karteikarten und Stammbläthern der Sozial Abteilung:	4658
Ergänzung von 112 Personen:	

Schritt 5

Überprüfung der Vollständigkeit der Kohorte (Pensionäre) anhand der Personalakten **4807**

Ergänzung von 149 Personen

= korrigierte der Datenbank (Stichtag: 25.01.2001)

Schritt 6

Korrektur entsprechend des Arbeitsplatzes **4805**

Abzug von 2 Personen, die nur in der Verwaltung gearbeitet haben:

Schritt 7

Überprüfung des Vitalstatus und der Todesdaten alter Personen

Schritt 8

Restriktion der Kohorte auf *"Personen, die am 1.1.1950 bei der Feuerwehr tätig waren und in den Jahren bis zum Ende des Follow-up's (30.6.2000) eingetreten sind"* **4664**

d.h. Ausschluss von 141 Personen:

Schritt 9

Überprüfung der Vollständigkeit der Kohorte und des Vitalstatus anhand von Unterlagen der Besoldungs- und Versorgungsstelle (BVSt).

= Datenbank Version vom 26.02.01

Schritt 10

Recherche über die Einwohnermelderegister **4581**

Vitalstatus war unklar in 381 Fällen und wurde in 298 Fällen ermittelt::

Abzug von 83 Fällen, die nicht ermittelbar waren.

Schritt 11

Abzug von 24 "nicht recherchierbarer" Fälle:

10 Fälle wegen eines nicht recherchierbaren Eintrittsdatums

2 Fälle wegen eines Eintrittsalters von weniger als 15 Jahren

12 Fälle wegen eines fehlenden Austrittsdatums

4557

= korrigierte endgültige Datenbank für die Studie

Ergebnisse***Allgemeine Beschreibung der Kohorte***

In der Kohorte befanden sich 2169 Personen, die am Stichtag 30.6.2000 im aktiven Dienst waren, sowie 2388 Personen, die im Verlaufe der Beobachtung aus dem Dienst ausgeschieden waren.

Die wichtigsten Kenngrößen der Kohorte sind in Tabelle 10 zusammengefasst und in den Abbildung 1 bis 9 grafisch dargestellt.

Tabelle 10: Wichtige Kenngrößen der Kohorte

Variable	Median	Minimum	Maximum
Geburtsdatum	1942	1885	1980
Eintrittsdatum	1966	1950	2000
Austrittsdatum	1985	1950	2000
Todesdatum	1981	1950	2000
Alter bei Eintritt	26	15	65
Alter bei Tod	71	24	97
Alter bei Beobachtungsende	55	20	103
Beschäftigungszeit	18	0.0	47

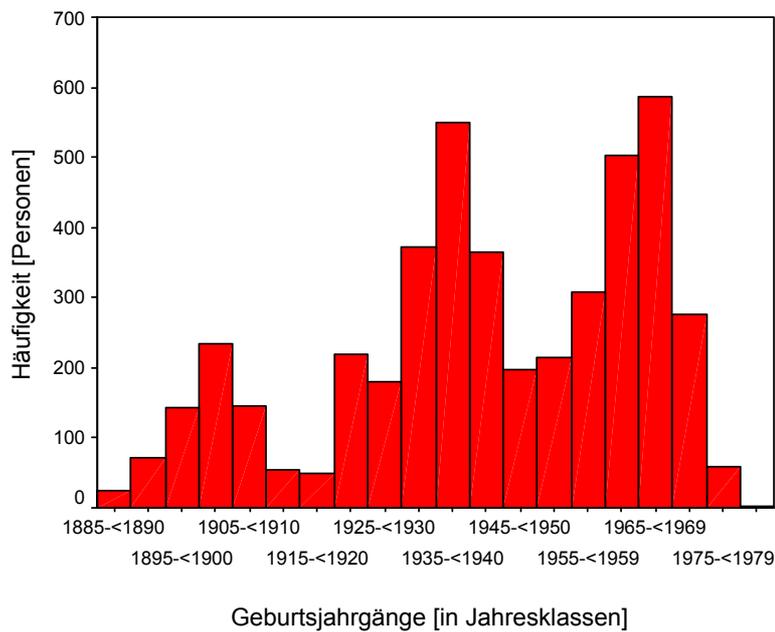
Die Ausscheidungsgründe (2388 Personen) zeigen, dass fast 29% der Feuerwehrleute frühpensioniert werden und rund 10% auf eigenen Wunsch die Feuerwehr verlassen (Tabelle 11: Ausscheidungsgründe).

Tabelle 11: Ausscheidungsgründe

Ausscheidungsgrund	Anzahl	In %
Auf eigenen Wunsch	237	9.9%
Frühpensionierung	470	19.7%
Regelpensionierung	1419	59.4%
Vor Erreichen des Rentenalters verstorben	214	9.0%
unbekannt	48	2.0%
Gesamt	2388	100.0%

Die Hälfte der Personen war von 1942 geboren (Minimum 1885, Maximum 1980, Abbildung 1).

Abbildung 1: Verteilung der Geburtsjahre



Ebenso waren die Hälfte bis 1966 ein- bzw. bis 1985 ausgetreten (Abbildung 2, Abbildung 3).

Abbildung 2: Verteilung der Eintrittsjahre

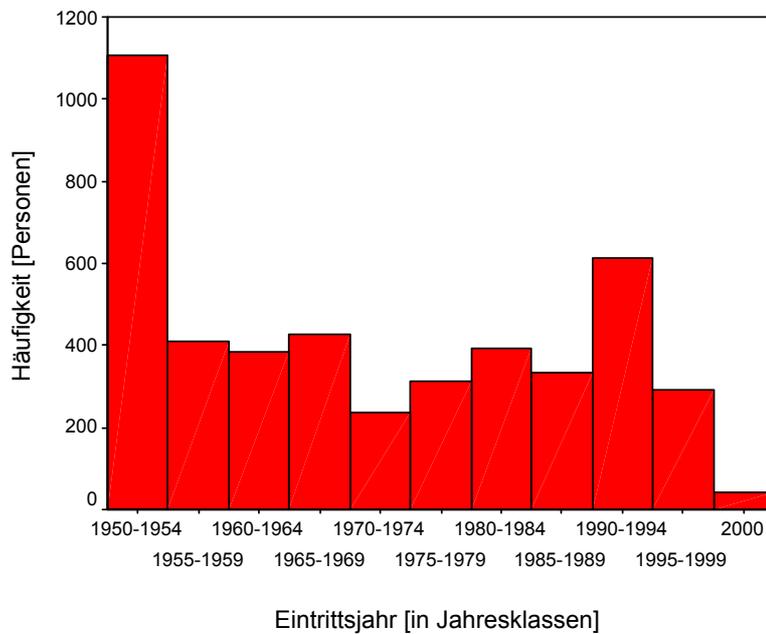
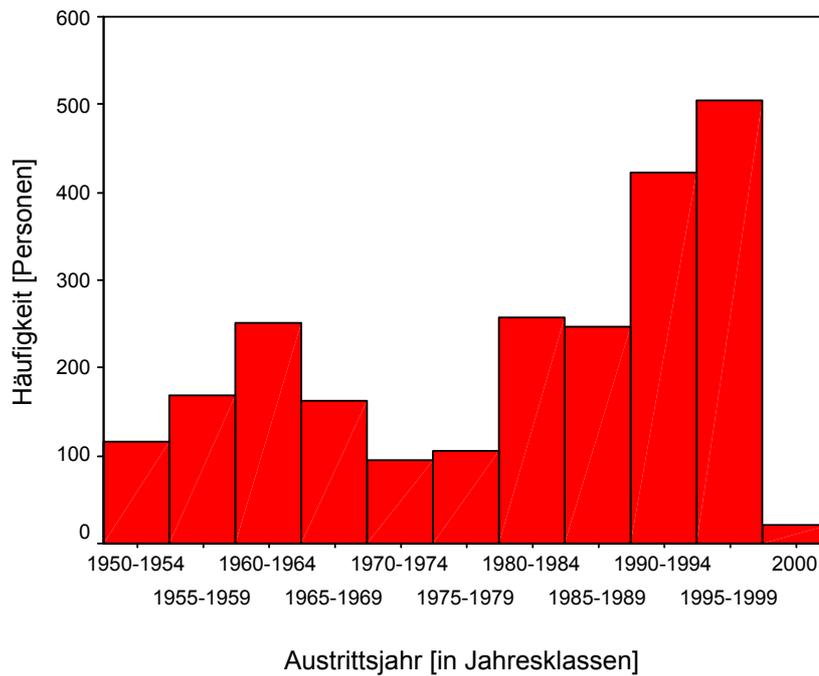
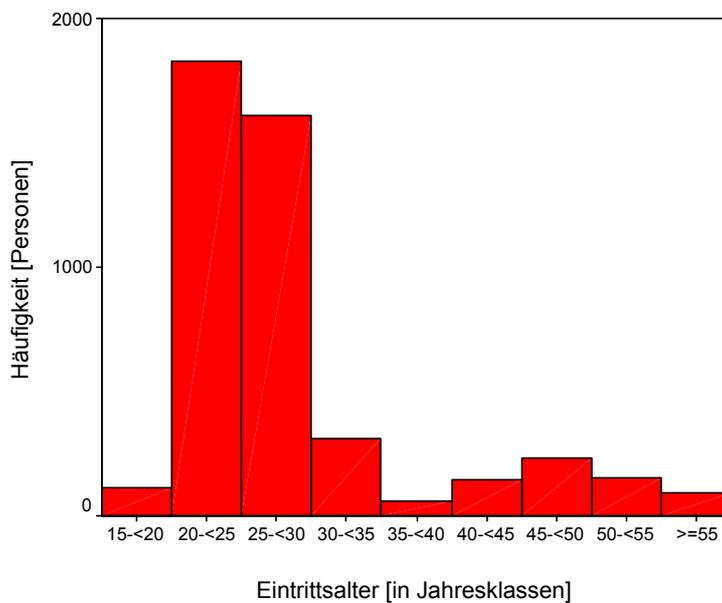


Abbildung 3: Verteilung der Austrittsjahre



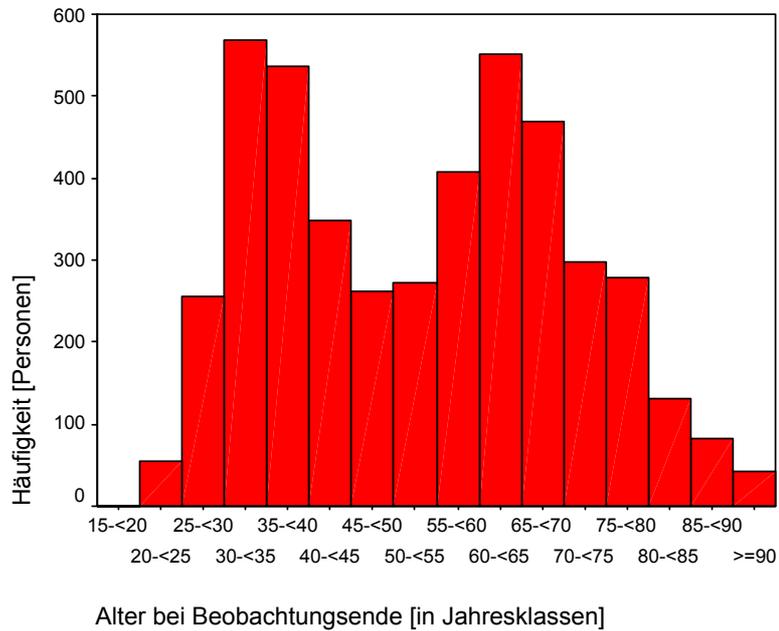
Die Hälfte der Personen war bei Diensteintritt höchstens 25 Jahre (Abbildung 4).

Abbildung 4: Verteilung des Alters bei Eintritt



Der Median bei Ausscheiden aus der Beobachtung lag 55 Jahre alt (Abbildung 5).

Abbildung 5: Alter bei Beobachtungsende



Die durchschnittliche Beschäftigungsdauer betrug 18 Jahre (Abbildung 6).

Abbildung 6: Verteilung der Beschäftigungsdauer

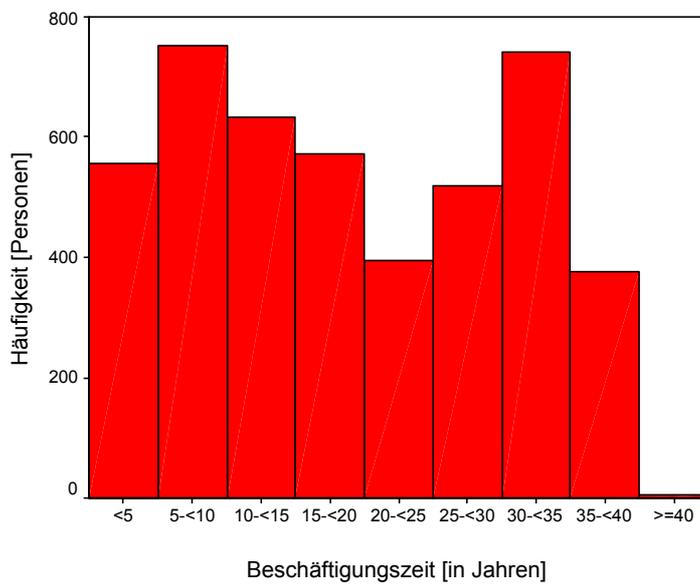
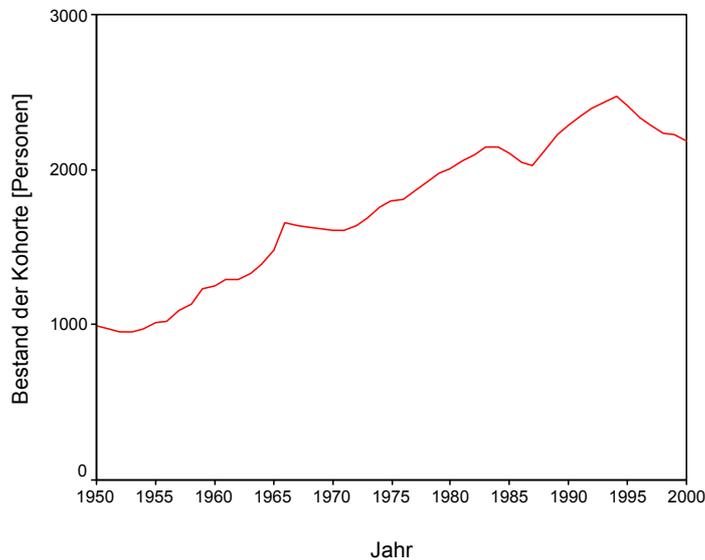


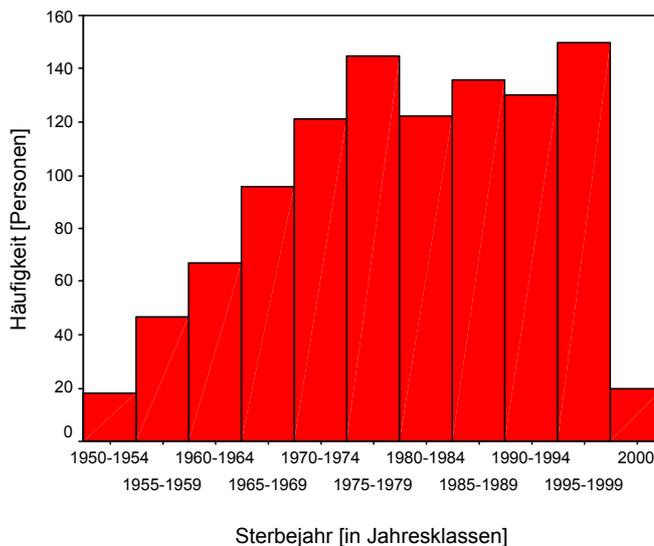
Abbildung 7 beschreibt die Entwicklung des Personalbestandes der Berufsfeuerwehr Hamburg für den Beobachtungszeitraum.

Abbildung 7: Personalbestand im Zeitraum 1950-2000



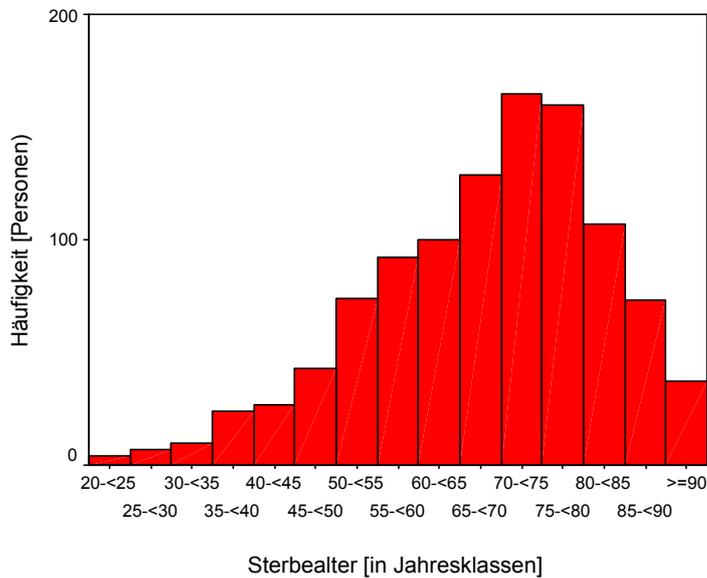
Die Verteilung der Sterbejahre (Abbildung 8).und des Sterbealters (Abbildung 9).spiegelt die Einstellungspolitik und das Eintrittsalter wieder

Abbildung 8: Anzahl der Verstorbenen pro Jahr



Insgesamt waren von den 4557 Personen im betrachteten Zeitraum 1052 Personen verstorben. Der Median des Sterbealters betrug 71 Jahre (Abbildung 9).

Abbildung 9: Verteilung des Sterbealters



Lebenserwartung und Sterblichkeit

In Tabelle 12 sind die standardisierten Mortalitätsverhältnisse (SMR) der Kohorte der Feuerwehrleute - berechnet anhand der altersspezifischen Mortalitätsraten Hamburgs bzw. der BRD - angegeben. Die Gesamtsterblichkeit der Personen der Feuerwehrkohorte betrug im Vergleich zu Hamburg und zur BRD 0.79 (95%-Konfidenzintervall 0.74-0.84) bzw. 0.78 (95%-CI 0.74-0.83) und war damit um 21% bzw. 22% gegenüber den Vergleichskollektiven erniedrigt.

Tabelle 12: Standardisierte Mortalitätsverhältnisse für die Kohorte

Referenzgruppe	Personenjahre	Todesfälle		SMR	95%-Konfidenzintervall
		Erwartet	Beobachtet		
Hamburg	111796	1331.0	1052	0.79	0.74-0.84
BRD		1345.3		0.78	0.74-0.83

In Tabelle 13 sind die ferneren Lebenserwartungen eines Berufsfeuerwehrmannes im Vergleich zu einer gleichaltrigen männlichen Person aus Hamburg bzw. der BRD ab einem Alter von 20 Jahren in 5-Jahres-Klassen wiedergegeben. Die fernere Lebenserwartung eines 20-jährigen Feuerwehrmannes betrug 54,9 Jahre, während sich die eines 20-jährigen Hamburgers bzw. BRD-Mannes auf 52,1 bzw. 52,2 Jahre belief. Auch die ferneren Lebenserwartungen in den anderen Altersklassen sind für die Feuerwehrleute höher, wobei der Unterschied mit zunehmendem Alter abnimmt.

Da die Ergebnisse des Mortalitätsvergleiches mit Hamburg bzw. der BRD im wesentlichen identisch sind, werden deshalb im folgenden Abschnitt lediglich die Zahlen des Vergleiches mit der BRD berichtet.

Tabelle 13: Mittlere altersspezifische Lebenserwartung von Berufsfeuerwehrleuten im Vergleich zu einer gleichaltrigen Hamburger bzw. „BRD“-Person

Altersgruppe	Feuerwehr-Kohorte	BRD Referenz	Differenz zu BRD	Hamburg Referenz	Differenz zu Hamburg
20-24	54,9	52,2	2,7	52,1	2,8
25-29	50,2	47,6	2,6	47,8	2,4
30-34	45,3	42,9	2,4	43,0	2,2
35-39	40,4	38,2	2,2	38,4	2,1
40-44	35,7	33,5	2,2	33,7	2,0
45-49	31,1	29,0	2,1	29,3	1,8
50-54	26,7	24,7	1,9	25,0	1,6
55-59	22,5	20,6	1,8	21,0	1,5
60-64	18,4	16,8	1,6	17,3	1,2
65-69	14,4	13,4	1,0	13,8	0,6
70-74	11,0	10,4	0,7	10,8	0,3
75-79	8,4	7,8	0,6	8,2	0,2
80-84	6,4	5,7	0,7	6,0	0,3
85-89	4,7	3,9	0,9	4,1	0,6

Univariate Untergruppenanalyse mittels SMR

In den folgenden Abschnitten werden Subgruppenanalysen dargestellt, um eventuelle besondere Faktoren und Risiken in Teilen der Kohorte aufzudecken.

Der hier verwendete Begriff "*Brandschutz*" umschließt den in Hamburg üblichen Dienst in einer Wachabteilung mit den Tätigkeitsfeldern Brandschutz einschließlich des Rettungsdienstes, ohne daß der Rettungsdienst weiter ausdrücklich erwähnt wird. Der "*Brandschutz*" steht im Gegensatz zu "*Verwaltung*". Die "*Verwaltung*" umschließt folgerichtig auch alle Bereiche, die in Absprache mit den an der Studie beteiligten Vertretern der BF Hamburg, als Verwaltungstätigkeit eingestuft wurden. Hierbei sind aber nur Feuerwehrbeamte berücksichtigt. Diese Arbeitsplätze sind z.B. die Einsatzleitzentrale, rückwärtige Dienste, Landesfeuerweherschule usw. Sie schließt Verwaltungsangestellte aus, die nicht das normale Auswahlverfahren für Feuerwehrbeamte durchlaufen haben.

Differenzierung nach Eintritt in die BF Hamburg vor und nach dem 1.1.1950

Für Personen, die vor dem 1.1.1950 in die BF Hamburg eingetreten waren, ergab sich eine SMR von 0,85. Für die Personen, die nach dem 1.1.1950 eingetreten waren, eine SMR von 0,62.

Tabelle 14: SMR nach Eintrittszeitpunkt

Eintrittszeitpunkt	N	Beobachtet	Erwartet	Personenjahre	SMR	Konfidenzintervall
Personen, die am 1.1.1950 bereits beschäftigt waren	981	802	943,7	31702,2	0,85	0,79-0,91
Personen, die ab dem 2.1.1950 eingetreten sind	3576	250	401,6	80093,4	0,62	0,55-0,71

Auswertung gestaffelt nach den Jahren des Eintritts in die BF Hamburg bzw. in den Brandschutz

Eine Betrachtung der Mortalität nach den Eintrittsjahresklassen zeigt, daß sich die Mortalität über den betrachteten Zeitraum hinweg verringert hat.

Die SMR fiel von 0,84 (0,78,0,90) für Personen, die am 1.1.1950 bei der Feuerwehr beschäftigt waren bzw. bis zum 31.12.1954 neu eintraten, auf 0,47 (0,31,0,68) für Personen, die nach dem 1.1.1970 eingetreten waren.

Tabelle 15: SMR nach Zeitpunkten des Eintritts in die BF Hamburg nach 1950

Eintritt in die BF Hamburg	N	beobachtet	erwartet	Personen-jahre	SMR	Konfidenzintervall
1950-54	1106	849	1015,2	37036,8	0,84	0,78-0,90
1955-59	408	82	122,0	16300,8	0,67	0,54-0,83
1960-64	384	50	74,8	13926,4	0,67	0,50-0,88
1965-69	428	43	73,7	14109,8	0,58	0,42-0,79
Nach 1970 gesamt	2231	28	59,6	30421,9	0,47	0,31-0,68

Hinsichtlich des Zeitpunkts der Aufnahme der Tätigkeiten im Brandschutz ("Eintritts in den Brandschutz") bei der BF Hamburg ergaben sich im Vergleich zum Eintrittsdatum bei der BF Hamburg nur geringfügig unterschiedliche SMRs. Dies liegt sicherlich daran, daß fast alle Personen gleich mit der Tätigkeit im Brandschutz beginnen.

Tabelle 16: SMR nach Eintritt in den Brandschutz bei der BF Hamburg

Eintrittsjahr	N	beobachtet	erwartet	Personen-jahre	SMR	Konfidenzintervall
1950-54	1021	786	938,9	34502,2	0,84	0,78-0,90
1955-59	407	85	127,0	16356,0	0,67	0,54-0,83
1960-64	368	49	74,2	13394,6	0,66	0,49-0,87
1965-69	439	44	76,1	14576,4	0,58	0,42-0,78
Nach 1970 gesamt	2088	28	60,6	30228,6	0,46	0,31-0,67

Vergleich "Verwaltung vs. Brandschutz"

Eine differenzierte Betrachtung der Mortalität nach Art des Dienstes findet sich in der folgenden Tabellen. Feuerwehrleute, die ihre Berufszeit überwiegend - d. h. zu mehr als 50% ihrer Tätigkeit – im Brand- und Rettungsdienst verbracht haben, haben mit einer SMR von 0.79 eine wenig höhere Sterblichkeit als Personen, die überwiegend in der Verwaltung tätig waren (SMR 0.53).

Tabelle 17: SMR im Vergleich Tätigkeitsdauer "Verwaltung" und "Brandschutz"

Tätigkeit	N	beobachtet	erwartet	Personenjahre	SMR	Konfidenzintervall
Brandschutz >50%	4116	972	1237,2	104685,4	0,79	0,74-0,84
Verwaltung >50%	354	26	49,0	5087,8	0,53	0,35-0,78

Die Auswertung nach dem prozentualen Anteil der Tätigkeiten "Brandschutz" oder "Verwaltung" bringt - auch aufgrund der geringeren Anzahl der Personen in den Untergruppen - keinen neuen Erkenntnisse. Die bereits berichteten Ergebnisse bleiben im großen und ganzen unverändert.

Tabelle 18: Anteil der Dienstzeiten im Brandschutz in Prozent der Gesamtdienstzeit

Anteil an der gesamten Tätigkeit	N	beobachtet	erwartet	Personenjahre	SMR	Konfidenzintervall
>=25%	4274	988	1263	108459,2	0,78	0,73-0,83
>=50%	4116	972	1237	104685,4	0,79	0,74-0,84
>=75%	3651	921	1163,1	95166,4	0,79	0,74-0,85

Tabelle 19 SMR nach Dienstzeit in der Verwaltung

Anteil an der gesamten Tätigkeit	N	beobachtet	erwartet	Personenjahre	SMR	Konfidenzintervall
>=25%	821	78	123,2	14637,1	0,63	0,50-0,79
>=50%	354	26	49,0	5087,8	0,53	0,35-0,78
>=75%	198	11	18,1	1344,3	0,61	0,30-1,10

Vergleicht man die Personen die ausschließlich entweder im Brandschutz oder der Verwaltung gearbeitet haben, so treten die Unterschiede in der Sterblichkeit deutlicher hervor. Die - wenigen - Personen, die zwar nach gleichen Kriterien für die Arbeit ausgewählt wurden, aber niemals im Brandschutz tätig waren, haben eine deutlich reduzierte Sterblichkeit von 0,43 (Tabelle 20).

Tabelle 20: SMR für Personen, die nur im Brandschutz oder nur in der Verwaltung tätig waren

Tätigkeit	N	beobachtet	erwartet	Personenjahre	SMR	Konfidenzintervall
Dienstzeit nur im Brandschutz	2556	714	878,9	60651,7	0,81	0,75-0,87
Dienstzeit nur in der Verwaltung	146	4	9,3	712,2	0,43	0,12-1,10

Auswertung nach Laufbahngruppen

Die Laufbahngruppe wurde als grober Indikator des sozioökonomischen Status erfaßt. Im allgemeinen haben Personen mit einem höheren sozioökonomischen Status eine niedrigere Sterblichkeit im Vergleich zu Personen mit einem geringeren sozioökonomischen Status. Dies zeigt sich auch in diesem Kollektiv. Die SMR für die Gruppe im mittleren Dienst ist mit 0,82 deutlich höher als die SMR für Angehörige des gehobenen und höheren Dienstes (zusammengefaßt) mit 0,51 im Vergleich zur BRD. Für den höheren Dienst allein fällt die SMR mit 0,81 höher aus. Der Wert beruht jedoch lediglich auf wenigen Fällen.

Tabelle 21: SMR nach Laufbahngruppen

Höchste erreichte Laufbahngruppe	N	Beobachtet	Erwartet	Personenjahre	SMR	Konfidenzintervall
mittlerer Dienst	3631	900	1101,0	89142,8	0,82	0,77-0,87
gehobener Dienst	632	72	150,2	18172,4	0,48	0,38-0,60
höherer Dienst	46	14	17,3	1243,9	0,81	0,44-1,36
Gehobener und höherer Dienst zusammen	678	86	167,5	19416,3	0,51	0,41-0,63

Auswertung nach Austrittsgründen

Rund 5% der Feuerwehrleute hat die BF Hamburg auf eigenen Wunsch verlassen, rund 10% der erfaßten Personen wurde frühpensioniert.

Die Sterblichkeit der Personen, die vor dem Erreichen der Altersgrenze ausschieden, ist erhöht. Für die "auf eigenen Wunsch- Ausgeschiedenen" umschließt das Konfidenzintervall der SMR den Erwartungswert Eins und ist somit als nicht auffällig einzustufen.

Tabelle 22: SMR nach Austrittsgründen

Austrittsgründe	N	beobachtet	erwartet	Personenjahre	SMR	Konfidenzintervall
auf eigenen Wunsch	236	33	29,5	4033,1	1,12	0,77-1,57
Frühpensionierung	469	131	96,9	4989,6	1,35	1,13-1,60
Regelpensionierung	1419	644	816,2	16409,8	0,79	0,73-0,85

Personen, die durch Frühpensionierung ausgeschieden sind, haben eine - auch statistisch auffällige - um 35% höhere Sterblichkeit als die Vergleichsgruppe (BRD).

Multivariate Auswertung mittels "Proportional Hazard-Modellen"

In den im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Analysen mittels der standardisierten Mortalitätsverhältnisse (SMR) konnte jeweils nur einer der die Mortalität beeinflussenden Faktoren separat betrachtet werden. Mit diesem Verfahren war es nicht möglich, den Einfluß der Arbeitszeiten auf die Mortalität zu analysieren.

Um die Arbeitszeit als Risikofaktor behalten zu können, musste die Kohorte auf die Personen beschränkt werden, die nach dem 1.1.1950 in die Feuerwehr eingetreten waren (n=3576).

Die Ergebnisse werden in der Form sogenannter "relativer Risiken" (eigentlich: "Hazard Ratios") bzgl. einer internen Referenzgruppe dargestellt. So bedeutet ein relatives Risiko von 0,39 bei der Laufbahn "gehobener/höherer Dienst" vs. "mittlerer Dienst", daß sich für Angehörige des gehobener/höherer Dienst ein auf ca. 40% verringertes Mortalitätsrisiko ergibt als für Angehörige des mittleren Dienstes.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 23 dargestellt. Folgende Faktoren wurden simultan in dem Modell analysiert:

- Arbeitszeit (in 5-Jahresklassen, Referenz 0-5 Jahre)
- Eintrittsjahr (in 5-Jahresklassen, Jahre ab 1970 zusammengefaßt; Referenz 1950-1954)
- Eintrittsalter (<25, 25-29, 30+; Referenz < 25 Jahre)
- Laufbahn (mittlerer vs. gehobener/höherer Dienst; Referenz "mittlerer Dienst")
- Austrittsgrund (Frühpensionierung vs. andere; Referenz "andere")

Tabelle 23: Cox-Regressionsmodelle mit zeitabhängigen Kovariaten

Faktoren	Relatives Risiko (95%-Konfidenzintervall)
Laufbahngruppe	
"mittlerer Dienst"	1
"gehobener/höherer Dienst" (zusammen)	0,39 (0,24-0,62)
Alter bei Eintritt	
15-25 Jahre	1
25-29	0,91 (0,66-1,26)
>=30	2,38 (1,36-4,15)
Eintrittsjahresklassen	
1950-1954	1
1955-1959	0,98 (0,56-1,71)
1960-1964	0,77 (0,37-1,58)
1965-1969	0,57 (0,25-1,27)
1970-2000	0,46 (0,14-1,57)
Pensionierung	
Nicht frühpensioniert	1
Frühpensioniert	1,71 (1,18-2,50)
Arbeitszeitklassen kategorial zeitabhängig in Jahren	
0-<5	1
5-<10	2,43 (0,93-6,34)
10-20	0,89 (0,46-1,74)
20-30	0,35 (0,20-0,62)
30+	0,42 (0,23-0,75)

Arbeitszeit: Eine längere Arbeitsdauer (mehr als 20 Jahre) ist verglichen mit einer kurzen Arbeitszeit von nur 0-5 Jahren mit einem niedrigeren Mortalitätsrisiko

verbunden. Hingegen ist eine Arbeitsdauer von 5-10 Jahre mit einem gegenüber der Kurzzeitgruppe erhöhten Mortalitätsrisiko verbunden. Allerdings ist dieser Effekt, wie man an der Breite des Konfidenzintervalls erkennt, mit einer großen statistischen Unsicherheit verbunden. Führt man die Arbeitszeit als stetige Variable in das Modell ein, sinkt das Mortalitätsrisiko mit zunehmender Beschäftigungszeit. Das relative Risiko pro 10 Jahre Beschäftigungszeit beträgt 0,69 (nicht in Tabelle gezeigt).

Eintrittsjahr: Ein späterer Eintritt in die Feuerwehr ist – übereinstimmend mit der SMR-Analyse - mit einem geringeren Mortalitätsrisiko verbunden. Gegenüber den Personen, die im Zeitraum 1950-1954 eingetreten waren, verringert sich das Mortalitätsrisiko auf etwa 50% für die Gruppe, die nach 1970 den Dienst bei der Feuerwehr angetreten hatten.

Eintrittsalter: Bei einer Betrachtung des Eintrittsalters 25-29 Jahre vs. einem jüngeren Eintrittsalter ergibt sich kein Unterschied in der Mortalität. Hinsichtlich der Gruppe der Personen, die in einem höheren Alter (30+) eingetreten sind, zeigte sich eine erhöhte Mortalität, allerdings war der Risikoschätzer mit einem großen Konfidenzintervall verbunden. Für diese erhöhte Mortalität können wir keine Erklärung anbieten.

Laufbahn: Gegenüber dem mittleren Dienst ist das Mortalitätsrisiko für Angehörige des gehobenen/höheren Dienstes erniedrigt (relatives Risiko 0,39).

Frühpensionierung: Personen, die durch Frühpensionierung ausscheiden, haben gegenüber den nicht Frühpensionären ein erhöhtes Mortalitätsrisiko (relatives Risiko 1,71).

Der Faktor "*Überwiegende Dienstzeit*" im Brandschutz-/Rettungsdienst wurde ebenfalls in das Modell einbezogen, hatte aber keinen Einfluss auf das rel. Risiko und wird daher nicht in der Tabelle angegeben.

Diskussion

Vollständigkeit der Kohorte: Die beschriebene Vorgehensweise bei der Datenerhebung garantierte eine weitgehend vollständige Erfassung der aller Kohortenmitglieder. Dies bestätigen auch Vergleiche der für die Studie erfassten Personenzahl mit anderen Datenquellen der Feuerwehr. Für den Zeitpunkt 1955 enthält die Studiendatenbank 1014 Personen (vgl. Abbildung 7). In dem entsprechend Jahresbericht der Feuerwehr wird die Zahl 1026 angegeben [¹⁵⁰]. Für das Jahr 1967 gibt die Feuerwehr [¹⁵¹] einen Personalbestand von 1660 Personen an, während in der Datenbank 1644 verzeichnet sind. Für 1972 werden in der vorstehend erwähnten Publikation die Zahlen 1604 und 1625 genannt, während in der Datenbank in dem Jahr 1635 Personen enthalten sind. Für die Zeit vor 1950 ist die Vollständigkeit nicht ausreichend gesichert, insbesondere für die Kriegs- und unmittelbare Nachkriegszeit. Daher wurden über das Einschlusskriterium "Tätigkeit bei der Hamburger Berufsfeuerwehr zum 1.1.1950 oder später" 141 Personen aus der Analyse ausgeschlossen, darunter waren 125 verstorbene Personen. Um abzuschätzen, welchen Einfluß der Ausschluß dieses Personenkreises auf die hier berichteten Effekte hat, wurde ein Proportional-Hazard-Modell gerechnet, in welches auch diese Personen einbezogen wurden. Es zeigten sich keine wesentlichen Unterschiede zu dem dargestellten Effektmuster mit der Ausnahme, dass eine leichte Untersterblichkeit für diejenigen Personen, die vor 1950 in die Feuerwehr eingetreten waren, nachweisbar war. Mutmaßlich beruht dieser Effekt auf der vorstehend genannten unvollständigen Erfassung der vor 1950 bei der Feuerwehr beschäftigten Personen.

Healthy Worker Effect: In allen Kohortenstudien aus der Berufswelt stellt sich beim Vergleich mit der sog. Normalbevölkerung die Frage, ob ein evtl. Vorhandener negativer Effekt durch den sog. Healthy-Worker-Effect verdeckt wird [^{152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159}]. Der Bezug auf die Normalbevölkerung ist bequem und oft – wie auch in dieser Studie – der einzig möglich aus finanziellen Gründen. Nur in der Cox-Regression haben wir Untergruppen als interne Kontrollen benutzt. Die Grösse des Healthy-Worker-Effekts wir auf rund 0.8 (zwischen 0.7 und 1.0) im Vergleich zur SMR der Normalbevölkerung eingeschätzt (siehe ^{152, 160} für die Diskussion). Das Ergebniss der vorliegenden Studie liegt mit einer SMR 0.79 in diesem Bereich.

In dem vorliegenden Datenmaterial wird der Healthy Worker Effect sehr deutlich. Durch die Anfangsselektion, der dichten gesundheitlichen Überwachung und dem dauernden körperlichen Training ist die Sterblichkeit der Kohorte der Feuerwehrleute gegenüber der Allgemeinbevölkerung deutlich erniedrigt. Die Fragen allerdings,

1. ob der Effekt noch grösser wäre und die SMR noch niedriger sein müsste , wenn keine beruflichen Gefährdungen vorhanden seien, und
2. ob nicht doch einzelne Todesursachen deutlich gehäufte in der Kohorte vorkommen,

kann durch diese Studie nicht beantwortet werden.

HEYER [85] und GUIDOTTI [10] diskutieren die Frage des Healthy Worker Effect ausführlich. GUIDOTTI kommt zum Schluß:

"Eine Erklärung für die Beobachtung, daß unsere standardisierte Gesamtsterblichkeitsrate (für die Feuerwehrleute) nahe bei der Gesamtbevölkerung liegt, ist, daß die Abwesenheit eines 'Effekt des gesunden Arbeiters' nahelegt, daß ein erhöhtes Risiko verdeckt wird, und sie ein Hinweis für ein erhöhtes Risiko (für Feuerwehrleute), verglichen zu anderen Beschäftigtengruppen, ist."
(Übersetzung vom Autor)

Ein Problem ergibt sich bei der schlechten Expositionsabschätzung für Feuerwehrleute. Für Studien zur Mortalität wird als Ersatzparameter für die reale Exposition die Anzahl der Dienstjahre genommen. Dadurch kann es zu Fehleinschätzungen des wahren Risikos kommen.. [161].

Wenn auch die alterspezifische Sterblichkeit insgesamt niedriger als in der Allgemeinbevölkerung ist, lassen sich in der vorliegenden Studie im Kollektiv der Feuerwehrleute unterschiedliche Sterberisiken nachweisen. Hinweisen auf eine erhöhte Sterblichkeit bei Untergruppen (z.B. die Frühpensionäre) sollte daher nachgegangen werden.

Sterblichkeit und Lebenserwartung: Die unter den Kohortenmitgliedern beobachtete Sterblichkeit liegt im unteren Bereich der bisher publizierten Sterblichkeit von Feuerwehrleuten im Vergleich zu der allgemeinen Bevölkerung des entsprechenden Landes (vgl. Tabelle 2, S. 10).

Die Kohorte der Hamburger Feuerwehrleute weist folgende Besonderheiten auf, die diese Unterschiede bedingen können:

- In Hamburg sind die Feuerwehrleute i.d.R. Beamte. Sie bleiben daher meist lebenslang bei dem gewählten Beruf. In anderen Ländern ist der Beruf "Feuerwehrmann" oft nur ein Abschnitt im Berufsleben.
- Die Hamburger Kohorte umfaßt eine große Zeitspanne, innerhalb der sich Wesentliches bei der Belastung und/oder dem Arbeitsschutz verändert (geringere Belastung; verbesserter Arbeitsschutz) hat:
- die Plastikprodukte, die bei Bränden giftige Gase abgeben, wurden in den 50er und 60er Jahren in die Wohnumwelt eingeführt
- seit Ende der 70er Jahre wird in Hamburg regelhaft der schwere Atemschutz bei der Brandbekämpfung getragen, so dass das Einatmen von Giftstoffen enorm reduziert ist. .

Die gegenüber der Allgemeinbevölkerung geringere Sterblichkeit der Hamburger Feuerwehrbeamten bedingt auch die deutlich höhere Lebenserwartung. Die primäre Frage, ob die Beschäftigten der Feuerwehr eine im Vergleich gegenüber der Allgemeinbevölkerung verkürzte Lebenserwartung aufweisen, kann damit verneint werden.

Ebenfalls konnte die Frage, ob sich Unterschiede in der beruflichen Laufbahn (Angestelltenmodell vs. Berufsbeamtentum) bei der BF Hamburg in den Ergebnissen und der Mortalität widerspiegeln und daher deutliche Unterschiede zu den Ergebnissen anderer Länder bestehen, verneint werden.

Frühpensionierung: Die Mortalität der Frühpensionierten ist erhöht gegenüber der gesamten Kohorte bzw. der Gruppe der Regelpensionären. Es ist zu vermuten, daß die Frühpensionierung auch aufgrund von Erkrankungen erfolgt, die Einfluß auf die Mortalität haben wie z.B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Ein "Erholungseffekt" wie er manchmal in anderen Kollektiven zu sehen ist, konnte nicht beobachtet werden. Welche Ursachen im vorliegenden Falle hierfür ausschlaggebend sind, läßt sich anhand der vorliegenden Daten nicht entscheiden, da die Todesursachen im Rahmen dieser Studie aus finanziellen Engpässen nicht erhoben werden konnten. In jedem Fall

wird durch die Frühpensionierung der "Healthy Worker-Effekt" für die in der Tätigkeit verbliebenen Personen noch verstärkt (s.u.).

Dienstzeit in der Verwaltung: Die Sterblichkeit von Personen mit überwiegender Dienstzeit in der Verwaltung liegt niedriger als diejenige der Personen, die im Brandschutz/ Rettungsdienst überwiegend tätig waren und deutet darauf hin, dass die Belastung im Brandschutz/Rettungsdienst höher ist als bei vorwiegend er Verwaltungstätigkeit und damit auch das altersspezifische Sterberisiko erhöht.

Laufbahngruppen: Die Auswertung zeigt eine deutliche und konsistente erniedrigte Mortalität für Angehörige des gehobenen und höheren Dienstes im Vergleich zu Angehörigen des mittleren Dienstes. Die Laufbahn wurde als grober Parameter für den sozioökonomischen Status genommen. Bekannt ist, daß ein höherer sozioökonomischen Status im allgemeinen eine verringerte Sterblichkeit mit sich bringt. Diesen Effekt kann man in der Auswertung angedeutet auch sehen.

Dienstjahre: Die Auswertung gestaffelt nach Dienstjahren zeigt deutlich einen wesentlichen Bestandteil des Healthy-Worker-Effects, den sog. "Healthy Survivor Effect". Die Sterblichkeit sinkt in den Untergruppen mit zunehmender Dienstzeit deutlich ab. Hierfür dürften vor allem verantwortlich sein:

- das kontinuierliche körperliche Training
- die immer intensivere medizinische Betreuung mit zunehmenden Alter

Darüber hinaus dürften Personen, die die Belastungen der Arbeit nicht gut vertragen, aus gesundheitlichen Gründen ausscheiden. Dies wird gestützt durch den gleichzeitigen Befund einer erhöhten Sterblichkeit der Frühpensionierten.

Nicht erklärt wird dadurch der beobachtete Anstieg der Sterblichkeit in den Gruppen derjenigen Personen, die nur wenige Jahre im Dienst waren (Gruppe 5-10 Jahre zur Gruppe 0-5). Allerdings ist dieser Effekt auch nicht statistisch signifikant. Erst in der Gruppe 10-19 Dienstjahre sinkt die Mortalität. Die Ursache für diesen Befund ist unklar.

Eintrittsalter: In der Detailauswertung zeigte sich eine erhöhte Mortalität für Personen, die erst im Alter von 30 Jahre oder später in den Feuerwehrdienst eingetreten waren. Hierbei handelt es sich allerdings um einen kleinen Personenkreis. Auch dieser Effekt ist nicht erklärbar.

Zusammenfassung

Zur Beantwortung der primären Fragestellung, ob Hamburger Feuerwehrleute beruflich so stark belastet sind, dass ihre Lebenserwartung gegenüber der Allgemeinbevölkerung verkürzt ist, wurde eine retrospektive epidemiologische Kohortenstudie geplant und durchgeführt. Die in die Untersuchung einzuschließende Personengruppe wurde aus Gründen der Datenqualität auf diejenigen Feuerwehrleute beschränkt, die am 1.1.1950 dort tätig waren bzw. danach neu eingestellt wurden. Das Follow-up wurde mit Stichtag 30.6.2000 beendet. Als Vergleich für die in der Kohorte beobachtete Mortalität dienten die amtlichen altersspezifischen Mortalitätsziffern der Freien und Hansestadt Hamburg sowie der Bundesrepublik Deutschland.

Als Maßzahlen zur Charakterisierung der Sterblichkeit wurden berechnet:

- 1) Die *fernere Lebenserwartung* mittels der beobachteten altersspezifischen Sterbeziffern, die als Mittelwert der von dem Kohortenmitgliedern durchlebten Jahre interpretierbar ist.
- 2) Die *Standardisierten Mortalitätsverhältnisse* (SMR) (Gesamtkohorte sowie nach Untergruppen getrennt)
- 3) Das *Hazard Verhältnis* (Relative Risiko (RR) für potentielle Faktoren, die die Sterblichkeit beeinflussen, in einem multivariaten Ansatz (Cox-Regressionsmodell) für die Teilkohorte der Personen, die nach dem 1.1.1950 eingetreten waren.

Die auf den Stichtag 1.1.1950 bezogene Kohorte umfaßte 4640 Personen. Von diesen konnte für 4557 (98.2%) der Vitalstatus geklärt werden. Es wurden alle verfügbaren Datenquellen ausgenutzt, um alle Personen der Kohorte möglichst vollständig zu erfassen und deren Vitalstatus zum 30.06.2000 zu klären. Die Anzahl der Personenjahre betrug somit insgesamt 111 796 Jahre.

Bis zum 30.06.2000 waren 1052 Personen verstorben. Die fernere Lebenserwartung eines 20-jährigen Feuerwehrmannes berechnete sich zu 54,9 Jahre und war somit um rund 2 Jahre größer als diejenige eines 20-jährigen Hamburgers bzw. männlichen Person in der BRD- mit 52,1 bzw. 52,2 Jahren.

Die Gesamtmortalität war im Vergleich zu Hamburg bzw. zur BRD mit einer SMR von 0,79 bzw. 0,78 (95%-Konfidenzintervall 0,74-0,84 bzw. 0,74-0,83) deutlich reduziert. In dieser Untersterblichkeit drückt sich der auch aus anderen Studien mit Berufskollektiven bekannte „Healthy-Worker-Effect“ aus.

Subgruppenanalysen zeigten, dass Personen im Brandschutz- und Rettungsdienst (SMR = 0,81, 95% CI = 0,75 - 0,87) im Vergleich zu Personen aus der Verwaltung (SMR = 0,43, 95% CI = 0,12 - 1,10) eine deutlich erhöhte Mortalität aufweisen, was auf eine besondere gesundheitliche Gefährdung in diesem Bereich hinweist. Auch die erhöhte Mortalität der Frühpensionäre (SMR = 1,35, 95% CI = 1,13 - 1,60) deuten darauf hin, daß spezifische berufliche Belastungen der Feuerwehrleute, trotz geringerer altersspezifischer Sterblichkeit insgesamt, die Mortalität negativ beeinflussen. Diese Faktoren ließe sich nur durch eine detaillierte Todesursachenanalyse und Erfassung spezifischer Expositionsdaten beantworten. Dies war aber nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Literaturverzeichnis

- ¹ TEMPEL J (1998) Lebensarbeitszeit der Feuerwehrleute (hg v. Gewerkschaft Öffentlicher Dienst, Transport und Verkehr), Stuttgart
- ² Statistisches Bundesamt Wiesbaden (hg.) (2002) Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart
- ³ TEMPEL J (1998) Lebensarbeitszeit der Feuerwehrleute (hg v. Gewerkschaft Öffentlicher Dienst, Transport und Verkehr), Stuttgart
- ⁴ MUSK AW et al. (1978) Mortality among Boston Firefighters 1915-1975. *Brit J Ind Med* 35:104-108
- ⁵ ELIOPULOS E et al. (1984) Mortality of fire fighters in Western Australia. *Br J Ind Med* 41:183-187
- ⁶ HANSEN ES (1990) A cohort study on the mortality of firefighters. *Brit J Ind Med* 47:805-809
- ⁷ BEAUMONT J J et al. (1991) An epidemiological study of cancer and other causes of mortality in San Francisco fire fighters. *Am J Ind Med* 19:357-372
- ⁸ DESCHAMPS S et al. (1995) Mortality amongst Paris fire-fighters. *Eur J Epidemiol* 11:643-646
- ⁹ DALSU B et al. (2001) Cohort Mortality Study of Philadelphia Firefighters. *Am J Ind Med* 39:463-476
- ¹⁰ GUIDOTTI TL (1992a) Human factors in firefighting: ergonomic-, cardiopulmonary-, and psychogenic stress-related issues. *Int Arch Occup Environ Health* 64:1-12
- ¹¹ GUIDOTTI TL (1995) Occupational mortality among firefighters: assessing the association. *J Occup Environ Med* 37:1348 -1356
- ¹² KRETZSCHMAR A, PASCH U (1992) Belastung des Feuerwehrangehörigen. *Brandschutz/Deutsche Feuerwehrzeitung* 5:291-298
- ¹³ MATTICKS CA et al. (1992) Health risks to fire fighters. *J Burn Care Rehabil* 13:223-235
- ¹⁴ WAGNER N (1996) Belastungen und ihre Folgen für den Gesundheitszustand im Feuerwehr- und Rettungsdienst. Gutachten für die Berufsfeuerwehr Hamburg (masch. Manuskript)
- ¹⁵ WAGNER N (2001) Feuerwehr. In: KONIETZKO J, DUPUIS H (1989) Handbuch der Arbeitsmedizin: Arbeitsphysiologie, Arbeitspathologie, Prävention (=Kap IV-9.6.2, 26. Erg.-Lfg 3/01), Ecomed Verlag, Landsberg/Lech
- ¹⁶ HARTZELL GH (1996) Overview of combustion toxicology. *Toxicology* 115:7-23
- ¹⁷ LEES PSJ (1995) Combustion Products and Other Firefighter Exposures. *Occupational Medicine* 10:691-706
- ¹⁸ BRANDT-RAUF PW et al. (1988) Health hazards of fire fighters: Exposure assessment. *Br J Ind Med* 45:606 - 612

- ¹⁹ GOLD A et al. (1978) Exposure of firefighters to toxic air contaminants. *Am Ind Hyg Assoc J* 39:534-9
- ²⁰ ALARIE Y (1985) The toxicity of smoke from polymeric materials during thermal decomposition. *Annu Rev Pharmacol Tox* 25:325 - 47
- ²¹ HARTZELL GE et al. (1983) Toxic products from fires. *Am Ind Hyg Assoc J* 44:248 - 255
- ²² Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) (1992) Umweltmedizinische Untersuchungen bei Feuerwehrleuten: Studie über Dioxine, Furane und andere organische Chlorverbindungen im Blut von Feuerwehrleuten. Düsseldorf
- ²³ ROTARD W (1992) PCDD und PCDF in Brandrückständen. *TÜ* 33:185-191
- ²⁴ SELALA MI et al. (1993) Fire Fighting: How safe are Firefighters. *Bull Environ Contam Toxicol* 51:325-332
- ²⁵ TERRILL JB et al. (1978) Toxic gases from fires. *Science* 200:1343
- ²⁶ TREITMANN RD et al. (1980) Air contaminants encountered by firefighters. *Am Ind Hyg Ass J* 41:796 - 802
- ²⁷ DAUNDERER M (1987) Brandgase. In: *Klinische Toxikologie* (30 Erg.-Lfg.) Ecomed-Verlag, Landsberg/Lech
- ²⁸ ATLAS EL et al. (1985) Chemical and biological characterization of emissions from a fireperson training facility. *Am Ind Hyg Ass J* 46:532-540
- ²⁹ MCDIARMID M, AGNEW J (1995) Reproductive Hazards and Firefighters. *Occupational Medicine* 10:829-842
- ³⁰ MCDIARMID M et al. (1991) Reproductive Hazards of Fire Fighting. II: Chemical Hazards. *Am J Ind Med* 19:447-472
- ³¹ LEVINE MS et al. (1978) Occupational exposures to cyanide in Baltimore fire fighters. *J Occup Med* 20:53-56
- ³² PITT BR, RADFORD EP (1979) Interaction of carbon monoxide and cyanide on cerebral circulation and metabolism. *Arch Environ Health* 34:354-359
- ³³ ATKINS EH, BAKER EL (1985) Exacerbation of coronary artery disease by occupational carbon monoxide exposure: report of two fatalities and a review of the Literature. *Am J Ind Med* 7:73- 9
- ³⁴ JANKOVIC J et al. (1991): Environmental Study of Firefighters. *Annals of Occupational Hygiene* 35:581-602
- ³⁵ STAMM E (1992) Zur Kombinationswirkung von Kohlenmonoxid und Blausäure in Brandgasen. Bericht über die 32. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin. Stuttgart, (S.110 –113)
- ³⁶ SAMMONS JH, COLEMAN RL (1974) Firefighters occupational exposure to carbon monoxide. *J Occu. Med* 16 54 546
- ³⁷ STEWART RD et al. (1976) Rapid estimation of carboxythemoglobin level in fire fighters. *J Am Med Assoc* 235:390-92
- ³⁸ PETTER (1993) Mutagene Wirkung von Emissionen bei repräsentativen Bränden. Diplomarbeit M.A. Universität Salzburg

-
- ³⁹ BOLSTAD-JOHNSON DM et al. (2000) Characterization of firefighter exposure during fire overhaul. *Am Ind Hyg Ass J* 61:636-641
- ⁴⁰ BARNARD R J, WEBER J S (1979) Carbon monoxide: a hazard to fire fighters. *Arch Environ Health* 34:255- 57
- ⁴¹ FROINES JR (1987) Exposure of firefighters to diesel emissions in fire stations. *Am Ind Hyg Ass J* 48:202-207
- ⁴² WICHMANN H et al. (1992) Chlorierte und bromierte Schadstoffe in Brandrückständen von Wohnungsbränden. *Wissenschaft und Umwelt (Sonderheft)* 75-78
- ⁴³ ROTARD W (1996) Gefahrstoffe nach Bränden - Sanierungsleitwerte. *VFDB* 4:153-163
- ⁴⁴ EVANOFF BA, ROSENSTOCK L (1986) Reproductive hazards in the workplace: a case study of woman firefighters. *Am J Ind Med* 9:503-15
- ⁴⁵ OLSHAN AF et al. (1990) Birth defects among offspring of firemen. *Am J Epidemiol* 131:312-321
- ⁴⁶ OLSHAN AF et al. (1992) Birth defects among offspring of firemen - the authors' reply. *Am J Epidemiol* 135:1320
- ⁴⁷ LIOU et al. (1989) Biological Monitoring of Fire Fighters: Sister Chromatid Exchange and Polycyclic Aromatic Hydrocarbon-DNA Adducts in Peripheral Blood Cells. *Cancer Research* 49:4929-4935
- ⁴⁸ HENGSTLER JG et al. (1995) Single-strand breaks in deoxyribonucleic acid in fire fighter accidentally exposed to o-nitroanisole and other chemicals. *Scand J Work Environ Health* 21:36-42
- ⁴⁹ MOEN BE, OVREBO S (1997) Assessment of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons during firefighting by measurement of urinary 1-hydroxypyrene. *J Occ Environ Med* 39:515-9
- ⁵⁰ KOSKELA RS (1994) Cardiovascular disease among foundry workers exposed to carbon monoxide. *Scand J Work Environ Health* 20:286-293
- ⁵¹ KJELDSEN K et al. (1974) Effects of carbon monoxide on myocardium. Ultrastructure changes in rabbits after moderate chronic exposure. *Circ Res* 34:339-48
- ⁵² WANSTRUP J et al. (1969) Acceleration of spontaneous intimal-subintimal changes in rabbit aorta by a prolonged moderate carbon monoxide exposure. *Acta Pathol. Microbiol. Scand.* 75:353-62
- ⁵³ KURT TL, PETERS JM (1975) Epidemiology of cardiac risks in fire fighters with Holter electrocardiograms and carbon monoxide sampling. *Circulation* 52:(Supp II) 11-204
- ⁵⁴ RADFORD EP, LEVINE MS (1976) Occupational exposures to carbon monoxide in Baltimore fire fighters. *J Occup Med* 18 628-632
- ⁵⁵ SOTHMANN M et al. (1991) Oxygen consumption during fire suppression: error of heart rate estimation. *Ergonomics* 34:1469-474

-
- ⁵⁶ SOTHMANN MS et al. (1992a) Age as a Bona Fide Occupational Qualification for Firefighting. A Review on the Importance of Measuring Aerobic Power. *J Occup Med* 34:26-3
- ⁵⁷ LUSA S et. al. (1993) Physiological Responses of Firefighting students during simulated smoke-diving in the heat. *Am Ind Hyg Assoc J* 54:228-231
- ⁵⁸ BARNARD RJ (1975c) Heart rate and ECG responses of fire fighters. *J Occup Med* 17:247-250
- ⁵⁹ GRIGGS TR (1977) The role of exertion as a determinant of carboxyhemoglobin accumulation in firefighters. *J Occup Med* 19:759-761
- ⁶⁰ KUORINKA I, KORHONEN O (1981) Firefighters' Reaction to Alarm, an ECG an Heart Rate Study. *J Occup Med* 23:762-766
- ⁶¹ BRÜNDEL KH, BÜSSING A (1981) Energiestoffwechsel und Herzfrequenz bei Grubenwehrmitgliedern. *Zentralbl Arbeitsmedizin Arbeitsschutz* 31:106-112
- ⁶² MANNING J E, GRIGGS TR (1983) Heart Rates in Fire Fighters Using Light and Heavy Breathing Equipment: Similar Near-Maximal Exertion in Response to Multiple Work Load Conditions. *J Occup Med* 25:215-218
- ⁶³ O'CONNELL ER et al. (1986) Energy Costs of Simulated Stair Climbing as a Job-Related Task in Fire Fighting. *J Occup Med* 28:282-284
- ⁶⁴ ROMET T T, FRIM J (1987) Physiological responses to fire fighting activities. *Eur L Appl Physiol* 56:633-638
- ⁶⁵ WERNER W et al. (1988) Beanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems während einer Atemschutzübung. *Brandschutz - Deutsche Feuerwehrzeitung* 42:508-513
- ⁶⁶ SCHONFELD B R et al. (1990) An Occupational Performance Test Validation Program for Fire Fighters at the Kennedy Space Center. *J Occup Med* 32:638-643
- ⁶⁷ SOTHMANN MS et al. (1992b) Heart rate response of firefighters to actual emergencies. - Implications for cardiorespiratory fitness. *J Occup Med* 34:797-800
- ⁶⁸ ILMARINEN R, MÄKINEN H (1992) Heat strain in fire fighting drills. In: LOTENS W A, HAVENITH G (eds): *Proceedings of the 5th International Conference on Environmental Ergonomics*. TNO-Institute Soesterberg. S. 90-91 (zitiert nach ⁶⁹)
- ⁶⁹ GRIEFAHN B, ILMARINEN R et al. (1996) Arbeitszeit und Pausen im simulierten Einsatz der Feuerwehr. *Z Arbwiss* 50 (NF 22):89 -95
- ⁷⁰ BARNARD RJ, DUNCAN HW (1975a) Heart rate and electrocardiographic responses of fire fighters. *J Occup Med* 17:247-50
- ⁷¹ BARNARD RJ et al. (1975b) Near-maximal ECG stress testing and coronary artery disease risk factor analysis in Los Angeles City Fire Fighters. *J Occup Med* 17:693-695
- ⁷² ZIMMERMANN-HÖLZ et al. (1987) Vergleichende Belastungsuntersuchungen an Feuerwehrleuten bei Ergometrie und Atemschutzübungen. *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin*, S. 457-459
- ⁷³ WOLF HB (1984) Ergometrische Untersuchungen an 1890 freiwilligen Feuerwehrleuten. *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin*, S. 235-239

-
- ⁷⁴ KIPARKSI, MARSHALL (1983) Die Beanspruchung von Feuerwehrleuten bei Übungen und im Einsatz. *Arbmed Sozialmed Präventivmed* 18:58- 3
- ⁷⁵ GLEDHILL N, JAMNIK VK (1992) Characterization of the physical demands of firefighting. *Canadian Journal of Sports Sciences* 17:207-213
- ⁷⁶ HYTTEN K, HASLE A (1989) Firefighters: a study of stress and coping. *Acta Psychiatr Scan.* 355 (Suppl. 80):50-55
- ⁷⁷ DUTTON (1978) Stress levels of ambulance paramedics and firefighters. *J Occup Med* 20:111-115
- ⁷⁸ BOXER PA, WILD D (1993) Psychological Distress and alcohol use among fire fighters. *Scand J Environ Health* 19:121-125
- ⁷⁹ KRANTZ (1988) *Jobs rated almanac*. New York (zitiert nach ⁷⁶)
- ⁸⁰ KALIMO R et. al. (1980a): Psychological and biochemical strain in firemen`s work. *Scand J Work Environ Health* 6:179-187
- ⁸¹ GORISSEN B (1999) Psychischer Stress bei Berufsfeuerwehrleuten im Einsatz und im Wachalltag. *Gewerkschaft Öffentlicher Dienst, Transport und Verkehr* (Hg), Stuttgart
- ⁸² HOWE GR, BURCH JD (1990) Fire fighters and risk of cancer: an assessment and overview of the epidemiologic evidence. *Am J Epidemiol* 132:1039-1050
- ⁸³ PETERSEN GR, MILHAN S (1980) Occupational mortality in the State of California 1959 - 1961. Cincinnati, OH, NIOSH (zitiert nach ⁸²)
- ⁸⁴ VENA JE, FIEDLER RC (1987) Mortality of a municipal-worker cohort. IV. Fire fighters. *Am J Ind Med* 11:671-684
- ⁸⁵ HEYER N et al. (1990) Cohort mortality study of Seattle fire fighters: 1954-1983. *Am J Ind Med* 17:493-504
- ⁸⁶ BEAUMONT J J et al. (1991) An epidemiological study of cancer and other causes of mortality in San Francisco fire fighters. *Am J Ind Med* 19:357-372
- ⁸⁷ SAMA SR et al. (1990) Cancer Incidence among Massachusetts Firefighters, 1982 - 1986. *Am J Ind Med* 18:47-54
- ⁸⁸ DEMERS PA et al. (1992) Mortality among fire fighters from three northwestern United States cities. *Brit J Ind Med* 49:664-670
- ⁸⁹ GUIDOTTI TL (1993) Mortality of urban firefighters in Alberta 1927-1987. *Am J Ind Med* 23:921-940
- ⁹⁰ TORNLING G et al. (1994) Mortality and cancer incidence in Stockholm fire fighters. *Am J Ind Med* 25:219-228
- ⁹¹ MUSCAT JE, WYNDER EL (1995) Diesel exhaust, diesel fumes and laryngeal cancer. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 112:437-440
- ⁹² DELAHUNT B et al. (1995) Occupational risk for renal cell carcinoma. A case-control study based on the New Zealand Cancer registry. *Brit J Urology* 75:578-582
- ⁹³ FIRTH HM et al. (1996) Male cancer incidence by occupation: New Zealand 1972-1984. *Int J Epid* 25:14-21
- ⁹⁴ GOLDEN AL et al. (1995) The Risk of Cancer in Firefighters. *Occup Med* 10:803-820

-
- ⁹⁵ Deutscher Feuerwehrverband Medien GmbH (Hg.) (1999) Feuerwehr-Jahrbuch 2000, Bonn
- ⁹⁶ HEINEMANN EF et al. (1989) Injuries on the fireground: Risk factors für traumatic injuries among professional fire fighters. *Am J Ind Med* 15:267-282
- ⁹⁷ International Association of Fire Fighters, Dept. of Occupational Health and Safety, Washington D.C. (ed.) (1999). 1998 - Death and Injury Survey, Washington D.C.
- ⁹⁸ MASTROMATTEO E (1959) Mortality in City firemen II. A study of mortality in firemen of a city fire department. *Arch Ind Health* 20:55-61
- ⁹⁹ SARDINAS A, WANG-MILLER J (1986) Ischemic heart disease mortality of firemen and policemen. *Am J Pub Health* 76:1140-1141
- ¹⁰⁰ LIU D et al. (1992) The Effect of Smoke Inhalation on Lung Function and Airway Responsiveness in Wildland Fire Fighters. *Am Respir Dis* 46:1469-1473
- ¹⁰¹ BERGSTRÖM CE et al. (1988) Acquired progressive asthma in a fire-fighter. *Eur Respir J* 1:469-470
- ¹⁰² CHIA KS et al. (1990) Airway responsiveness of firefighters after smoke exposure. *Br J Ind Med* 47:524-527
- ¹⁰³ LARGE AA et al. (1990) The short-term effects of smoke exposure on the pulmonary function of firefighters. *Chest* 97:806-809
- ¹⁰⁴ LOKE J et. al. (1980) Acute and Chronic Effects of Fire Fighting on Pulmonary Function. *Chest* 77:369-373
- ¹⁰⁵ SHEPPARD D et al. (1986) Acute effects of routine firefighting on lung function. *Am J Ind Med* 9:333-340
- ¹⁰⁶ SHERMAN CB et al. (1989) Firefighting acutely increases Airway Responsiveness. *Am Rev Respir Dis* 140:185 -190
- ¹⁰⁷ MOISAN T C (1991) Prolonged Asthma after Smoke Inhalation: A Report of Three Cases and a Review of Previous Reports. *J Occup Med* 33:458-461
- ¹⁰⁸ MUSK AW et al. (1979) Pulmonary function in firefighters: acute changes in ventilatory capacity and their correlates. *Brit J Ind Med* 36:29-34
- ¹⁰⁹ MARKOWITZ JS (1989a) Self-Reported Short- and Long-Term Respiratory Effects among PVC-Exposed Firefighters. *Arch Environ Health* 44:30-33
- ¹¹⁰ MARKOWITZ JS (1989b) Long-Term Psychological Distress Among Chemically Exposed Firefighters. *Behavioral Medicine* 15:75-83
- ¹¹¹ SIDOR R, PETERS JM (1974a) Fire Fighting an Pulmonary Function.- An Epidemiologic Study. *Am Rev Respir Dis* 109:249-254
- ¹¹² SIDOR R, PETERS JM (1974b) Prevalence Rates of Chronic Non-Specific Respiratory Disease in Fire Fighters. *Am Rev Respir Dis* 109:255-261
- ¹¹³ PETERS JM et. al. (1974) Chronic effect of Fire Fighting on Pulmonary Function. *N Engl J Med* 291:1320- 322
- ¹¹⁴ MUSK AW et al. (1977b) Lung Function in Fire Fighters, II: A five Year Follow-up of Retirees. *Am J Public Health* 67:630-633
- ¹¹⁵ MUSK AW et al. (1977a) Lung Function in Fire Fighters, I: A Three Year Follow-up of Active Subjects. *Am J Public Health* 67:626-629

- ¹¹⁶ SCANNELL CH, BALMES JR (1995) Pulmonary Effects of Firefighting. Occupational Medicine 10:789-802
- ¹¹⁷ SPARROW D et al. (1982) The Effect of Occupational Exposure on Pulmonary Function. Am Rev Respir Dis 125:319-322
- ¹¹⁸ DOUGLAS DB et al. (1985) Pulmonary function of London firemen. Br J Ind Med 42:55-58
- ¹¹⁹ HORSFIELD K et al. (1988) Respiratory symptoms in West Sussex firemen. Br J Ind Med 45:251-255
- ¹²⁰ ROSENSTOCK L et al. (1990) Respiratory mortality among firefighters. Brit J Ind Med 47:462-465
- ¹²¹ TEPPER A et al. (1991) A Longitudinal Study of Pulmonary Function in Fire Fighters. Am J Ind Med 20:307-316
- ¹²² Public Health Laboratory Service (1999) Occupational Transmission of HIV - Summary of Published Reports. London
- ¹²³ American Psychiatric Association (1980) Diagnostic and statistical manual of mental disorders, Washington (=DSM-III)
- ¹²⁴ KRAUSE G (1996) Posttraumatische Belastungsstörungen bei Opfern von Gewalttaten, Hamburger Ärzteblatt. S. 64 - 65
- ¹²⁵ GUNKEL S (1999) Die Häufigkeit posttraumatischer Belastungsstörungen: Epidemiologische Befunde. In: Trauma und Konflikt - Zugangswege einer traumaorientierten Psychotherapie (=Impulse für die Psychotherapie Bd.4, hg. KRUSE G, GUNKEL S, Hannover), S. 48-83
- ¹²⁶ MCFARLANE AC (1989) The longitudinal course of posttraumatic morbidity: predisposing, precipitating and perpetuating factors. Brit J Psychiatry 154:221-228. (Zitiert nach ¹²⁵)
- ¹²⁷ MCFARLANE AC (1992) Avoidance and Intrusion in Posttraumatic Stress Disorder. J Nerv Mental Dis 180:439-445
- ¹²⁸ MCFARLANE AC (1988a) The longitudinal course of posttraumatic morbidity: the range of outcomes and their predictors. J Nerv Ment Dis 176:30-39
- ¹²⁹ MCFARLANE AC (1988b) The aetiology of post-traumatic-stress-disorders following an natural desaster. Br J Psychiatr 152:116-121
- ¹³⁰ SPRAGG GS (1992) Posttraumatic stress disorder. Med J Austr 156:731-733
- ¹³¹ FUCHS C (1996) Auswahlbibliografie Traumatisierung. Mittelweg 36, 1:74-80
- ¹³² SACHSSE U et al. (1997) Traumaätiologie. Zs Persönlichkeitsstörungen1:4-14 (Abdruck in: Trauma und Konflikt - Zugangswege einer traumaorientierten Psychotherapie (=Impulse für die Psychotherapie Bd.4, hg. KRUSE G, GUNKEL S, Hannover), S. 48-83
- ¹³³ CARLIER IV et al. (1997) Risk factors for posttraumatic stress symptomatology in police officers: a prospective analysis. J Nerv Ment Dis 185:498-506. (Zitiert nach ¹²⁵)
- ¹³⁴ FARMER RD et al. (1992) Railway suicide: the psychological effect on drivers. Psychological Medicine 22:407-414. (Zitiert nach ¹²⁵)

- ¹³⁵ TRANAH T, FARMER RD (1994) Psychological reactions of drivers to railway suicide. *Social Science and Medicine* 38:459-469. (Zitiert nach ¹²⁵)
- ¹³⁶ BOYER R, BRUNET A (1996) Prevalence du trouble de stress post-traumatique chez des chauffeurs d'autobus. *Santé Ment Que* 21:198-208. (Zitiert nach ¹²⁵)
- ¹³⁷ FISHER N, JAKOBY R (1992) Psychiatric morbidity in bus crews following violent assault. A follow-up study. *Psychological Medicine* 22:685-693. (Zitiert nach ¹²⁵)
- ¹³⁸ MARKOWITZ J S et al. (1987) Psychological Response of Firefighters to a Chemical Fire. *J Human Stress* 13:84-93
- ¹³⁹ NACHREINER F et al. (1981) Schichtdienst bei der Berufsfeuerwehr. (= Gutachterliche Stellungnahme für die Ständige Konferenz der Innenminister). Oldenburg
- ¹⁴⁰ BEERMANN B (1996) Bilanzierung arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse zur Nacht- und Schichtarbeit. Amtliche Mitteilungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz (=Sonderausgabe 1/96)
- ¹⁴¹ LINTON et al. (1993) Helping the Helpers: The Development of a Critical Incident Stress Management Team Through University/Community Cooperation. *Ann Emerg Med* 22:663-668
- ¹⁴² NEALE AV (1991) Work Stress in Emergency Medical Technicians. *J Occup Med* 33:991-997
- ¹⁴³ KNAUTH P (1989a) Belastung durch Schichtarbeit. In: KONIETZKO, DUPUIS 1989: Handbuch der Arbeitsmedizin: Arbeitsphysiologie, Arbeitspathologie, Prävention. (=Kap II-2.3.3), Ecomed Verlag, Landsberg/Lech
- ¹⁴⁴ KNAUTH P (1989b) Beanspruchung durch Schichtarbeit. In: KONIETZKO, DUPUIS 1989: Handbuch der Arbeitsmedizin: Arbeitsphysiologie, Arbeitspathologie, Prävention. (=Kap III-3.2.3), Ecomed Verlag, Landsberg/Lech
- ¹⁴⁵ GÜZEL-FREUDENSTEIN et al. (1996) Der arterielle Blutdruck in der Früh- und Nachtschicht bei Arbeitnehmern mit Wechselschichtdienst. *Zbl Arbeitsmed* 46:98-104
- ¹⁴⁶ GRIGSBY DW, McKNEW MA (1988) Work stress Burn-out among paramedics. *Psychological Reports* 63:55-64 (zitiert nach ¹⁴³)
- ¹⁴⁷ GRAHAM NK (1981). Done in, fed up, burned out: Too much attrition in EMS. *Journal of Emergency Services* 6: 219-239.
- ¹⁴⁸ WARGENAU M (1984) Inhaltliche und methodische Aspekte bei der Bestimmung des Berufskrebsrisikos. Disseratation zur Erlangung der Doktorwürde, Universität Dortmund
- ¹⁴⁹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Division of Health Statistics (1977) Manual of mortality analysis. A manual on methods of analysis of national mortality statistics for Public Health purposes. Geneva.
- ¹⁵⁰ FEUERWEHR HAMBURG (Hg.) 1972: 100 Jahre Feuerwehr Hamburg. Ein Jahrhundert Hamburger Feuerwehr, Hamburg
- ¹⁵¹ BF Hamburg Webseite: www.feuerwehr-hamburg.de, aufgerufen am 10.September 2001

- ¹⁵² MIETTINEN O [1985] Theoretical Epidemiology - Principles of Occurrence Research in Medicine. New York
- ¹⁵³ ROTHMAN N [1996] Modern Epidemiology. Boston/Toronto, S. 84
- ¹⁵⁴ HERNBERG S [1986] Validity aspects of occupational studies. In: KARVONEN M, MIKHAEV MI (Hg.): Epidemiology of Occupational Health. WHO Regional publication (= European Series Nr. 20). Kopenhagen
- ¹⁵⁵ FAUSS-KESSLER T et al. [1992] Einführung in die arbeitsmedizinische Epidemiologie (= Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz - Sonderschrift 29), S. 68 - 73
- ¹⁵⁶ CHOI BCK [1992] Definition, Sources, Magnitude, Effect Modifiers, and Strategies of Reduction of the Healthy Worker Effect J Occup Med 34:979-988
- ¹⁵⁷ GARDNER MJ [1986] Considerations in the Choice of expected Numbers for Appropriate Comparisons in Occupational Cohort Studies. Med Lav 77:23-47
- ¹⁵⁸ CHOI BCK [2000] A Technique to Re-Assess Epidemiologic Evidence in Light of the Healthy Worker Effect: The Case of Firefighting and Heart Disease. J Occ Environ Med 42:1021-1034
- ¹⁵⁹ GARDNER MJ [1986] Considerations in the choice of expected numbers for appropriate comparisons in occupational cohort studies. Med Lav 77:23-47
- ¹⁶⁰ Koch P [2002] Protektive Besonderheit des Kollektivs der Hamburger Berufsfeuerwehr in bezug auf den "Healthy Worker Effect". Diplomarbeit an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Fachbereich Ökotoxikologie, Studiengang Gesundheit. Hamburg
- ¹⁶¹ AUSTIN CC et al. [2001] Municipal firefighter exposure groups, time spent at fires and use of self-contained breathing apparatus. Am J Ind Med 40:683-692

Danksagung

Viele Personen haben zum Gelingen dieser Untersuchung beigetragen. Mein Dank gilt insbesondere:

PD Dr. Dieter Flesch-Janys von der Arbeitsgruppe Epidemiologie der - damaligen - Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales und des IMDM, der die Konzeptionierung der Studie und die statistische Auswertung der Daten mit großer Fachkenntnis möglich gemacht hat. Ebenso Peter Koch, der unermüdlich die detaillierten Datenauswertungen bearbeitet und verfeinert hat.

Prof. Dr. med. Jürgen Berger, der die Studie von Anfang an aus wissenschaftlicher Sicht begleitet hat. Ohne seine Beratung wäre sie und die vorliegende Dissertation nicht zustande gekommen.

Dr. med. Dipl. psych. Michael Peschke, der mich als mein langjähriger Vorgesetzter beim AMD stets unterstützt und gefördert hat.

Weiter habe ich zu danken: Von der BF Hamburg: Herrn Schmiedl und Herrn Mielitzer, die die Dateneingabe und –überprüfung vorgenommen haben, Frau Sander, Herrn Bröcker, Herrn Bauer, Herrn Ludwig, Herrn Kaldewei, die bei der Beantwortung der vielen Fragen sowie bei der technischen Realisierung behilflich waren. Und auch wenn sie nicht direkt bei der Studie beteiligt waren, habe ich Ihnen viel Unterstützung und Zuspruch zu verdanken: die Feuerwehrmänner Herbert Freese, Bernd Plewnia und Rolf Rossak von der Wache 11 (1996) sowie Herr Braun von der Pressestelle.

Vom IMDM: Frau Scheppart, die die Handrecherche im Zentralen Einwohnermelde-register durchführte, sowie Herrn Brose vom IMDM, der die Datenbankmasken programmierte und Frau Öttken, die als Praktikantin in der AgE vielfältige Zuarbeit geleistet hat.

Die Gesamtkosten der Studie wurden durch Geldmittel der BF Hamburg sowie durch Eigenbeteiligungen der Arbeitsgruppe Epidemiologie der Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales und des Instituts für Mathematik und Datenverarbeitung in der Medizin, des Arbeitsmedizinischen Dienstes der Stadt Hamburg und der BF Hamburg getragen.

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name	Norbert L. Wagner
Geboren am	09.06.1958
Geburtsort	Pirmasens
Adresse	26 (old 19), 3rd Seaward Road Valmiki Nagar, Thiruvanmiyur Chennai 600 041, Indien

Ausbildung:

1977	Abitur am Immanuel-Kant-Gymnasium Pirmasens
1977 - 1986	Studium der Humanmedizin an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen
1978 - 1986	Studium der Politischen Wissenschaft und Germanistik
1979 -1980	Auslandsstudium an der Université de Provence Aix-en-Provence/ Frankreich
6/ 1986	Approbation als Arzt
1/ 1995	Anerkennung als Facharzt für Arbeitsmedizin
12/ 2000	Anerkennung der Zusatzbezeichnung "Flugmedizin"
11/ 2001	Anerkennung der Zusatzbezeichnung "Rettungsmedizin"

Beruflicher Werdegang:

6 - 9/ 1986	Assistent in der Allgemeinmedizin bei Dr. Weber, Braubach/Rhein
9/ 1986 - 12/ 1987	Arzt im Zivildienst
3/ 1988 - 5/ 1990	Wissenschaftlicher Referent der Fraktion "Die Grünen" in der Hamburger Bürgerschaft
6/ 1990 - 4/ 1991	Assistenzarzt in der Abt. Anästhesie und Intensivmedizin des Marienkrankenhauses Papenburg
5/ 1991 - 12/ 1992	Assistenzarzt in der Abt. Innere Medizin des Krankenhauses Rheiderland, Weener/Ems
1/ 1993 - 4/ 2002	Betriebsarzt bei dem Arbeitsmedizinischen Dienst der Freien und Hansestadt Hamburg (AMD); dort von 7/1999 - 4/2002 Leiter des Zentrums "Alter Steinweg"
6/2002 - heute	Berater für Arbeitsmedizinische Ausbildung am Sri Ramachandra Medical College and Research Institute (Deemed University) in Chennai/Indien

Erklärung

Ich versichere ausdrücklich, daß ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfaßt, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfen nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Erscheinungsjahr), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe, und daß ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Wagner

.....

Chennai/ Indien, den 14. August 2004