

Aus der Universitätsklinik für Allgemeine, Viszeral und
Transplantationschirurgie Tübingen
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. A. Königsrainer

Vorbereitung des interdisziplinären Krisenmanagements auf
CBRN-Gefahrenlagen
Eine web-basierte Statusanalyse

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Julia Maria Konstantinidis
aus
Stuttgart

2010

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Professor Dr. B. Domres
2. Berichterstatter: Professor Dr. F. K. Pühringer

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Derzeitige Bedrohungslage	1
1.2 Definitionen	2
1.2.1 Chemische Gefahrstoffe	2
1.2.2 Biologische Gefahrstoffe	2
1.2.3 Radiologische und nukleare Gefahrstoffe	3
1.2.4 Intrahospital	4
1.2.5 Prähospital	5
1.2.6 CBRN-Einsatz	5
1.3 Geschichtliches	5
1.3.1 Gefährdung durch chemische, biologische, radiologische und nukleare Stoffe in der Menschheitsgeschichte	5
1.3.2 Geschichte des Katastrophenschutzes in der BRD von 1948 bis 1997	7
1.3.3 Katastrophenschutz in der BRD nach 1997	7
1.4 Veränderung der Bedrohungslage durch chemische, biologische, radiologische und nukleare Stoff	8
1.4.1 Stand heute	10
1.5 Fragestellungen	11
2. Material und Methoden	12
2.1 Rahmen der Studie	12
2.2 Studienteilnehmer	12
2.2.1 Information und Rekrutierung der Teilnehmer	12

2.3 Grenzen der Studie	13
2.4 Der Fragebogen	14
2.4.1 Gliederung des Fragebogens	14
2.4.1.1 Persönliche Daten	14
2.4.1.2 Inhalt	15
2.5 Statistische Methoden	16
2.6. Verwendete Abkürzungen	16
3. Ergebnisse	17
3.1 Die Studienpopulation	17
3.2 Auswertung	20
3.2.1 Wie viele der Befragten sind bereits in einem Einsatz mit einem „CBRN“-kontaminierten Patienten in Kontakt gekommen und welche Berufsgruppe war am häufigsten betroffen	20
3.2.2 Wie schätzen die Befragten ihre persönliche Gefährdung im Rahmen einer „CBRN“-Gefahrenlage ein?	24
3.2.3 Wie viele der Einsatzkräfte sind zum Thema „CBRN“ geschult?	28
3.2.4 Wie vorbereitet fühlen sich die Befragten auf einen „CBRN“-Einsatz?	39
3.2.5 Wie schätzen die Befragten ihr Wissen bezüglich der Erkennung einer „CBRN“-Einsatzlage und der Behandlung eines „CBRN“-Patienten ein?	44
3.2.6. Welche Ausrüstungsgegenstände sind vorhanden und wie sicher fühlen sich die Befragten im Umgang damit?	49

3.2.7 Wie schätzen die Befragten die hospitale und prähospitale Versorgung eines chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten ein?	56
4. Diskussion	60
4.1 Die Studienpopulation	60
4.1.1 Schwächen der Gesamtpopulation	60
4.1.2 Stärken der Gesamtpopulation	61
4.2 Wie viele der Befragten sind bereits in einem Einsatz mit einem „CBRN“-kontaminierten Patienten in Kontakt gekommen und welche Berufsgruppe war am häufigsten betroffen?	62
4.2.1 Antwort	62
4.2.2 Resultierende These	62
4.2.3 Erläuterung	62
4.3 Wie schätzen die Befragten ihre persönliche Gefährdung im Rahmen einer „CBRN“-Gefahrenlage ein?	64
4.3.1 Antwort	64
4.3.2 Resultierende These	65
4.3.3 Erläuterung	65
4.4 Wie viele der Einsatzkräfte sind zum Thema „CBRN“ geschult?	67
4.4.1 Antwort	67
4.4.2 Resultierende These	68
4.4.3 Erläuterung	68
4.5 Wie vorbereitet fühlen sich die Befragten auf einen „CBRN“-Einsatz?	74
4.5.1 Antwort	74

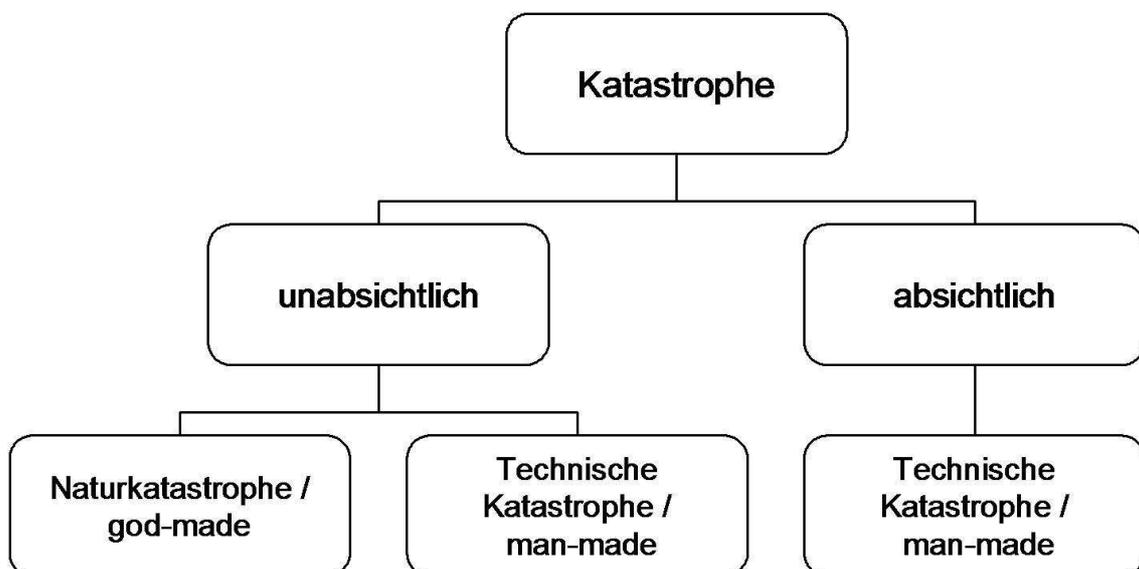
4.5.2 Resultierende These	74
4.5.3 Erläuterung	74
4.6 Wie schätzen die Befragten ihr Wissen bezüglich der Erkennung einer „CBRN“-Einsatzlage und der Behandlung eines „CBRN“-Patienten ein?	76
4.6.1 Antwort	76
4.6.2 Resultierende These	76
4.6.3 Erläuterung	76
4.7 Welche Ausrüstungsgegenstände sind vorhanden und wie sicher fühlen sich die Befragten im Umgang damit?	78
4.7.1 Antwort	78
4.7.2 Resultierende These	78
4.7.3 Erläuterung	78
4.8 Wie schätzen die Befragten die hospitale und prähospitale Versorgung eines chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten ein?	86
4.8.1 Antwort	86
4.8.2 Resultierende These	86
4.8.3 Erläuterung	87
5. Zusammenfassung	89
6. Anhang	92
7. Literaturverzeichnis	105
8. Danksagung	112
9. Lebenslauf	113

1. Einleitung

1.1 Derzeitige Bedrohungslage

Die Sicherheit aller im Einsatz beteiligten Kräfte ist von höchster Bedeutung. Die Anforderungen an die Ausbildung und die Ausrüstung in Notfall- und Katastrophenmedizin wachsen ständig. Die Gründe hierfür liegen unter anderem in der, in Frequenz und Ausmaß, zunehmenden Zahl an technischen Katastrophen und Naturkatastrophen sowie an der geänderten Bedrohungslage durch internationalen Terrorismus. Auch können sich durch die gestiegene Mobilität der Bevölkerung (zum Beispiel Transkontinentalflüge) beispielsweise Infektionserreger wie der der Vogelgrippe oder des SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) schneller ausbreiten. Ereignisse dieser Art mit einem enormen Schadenspotential stellen nicht nur die Betroffenen, sondern alle für die Krisenbewältigung, den Schutz und die Rettung von Menschen verantwortlichen Akteure vor oft völlig neuartige individuelle Herausforderungen.

Schaubild 1: Arten von Katastrophen (modifiziert nach: Domres, Brockmann, Kay, 2007; Domres, Manger, Kay, Wenke, 2006; Domres, B., Miska, 2008)



1.2 Definitionen

Die Abkürzung „CBRN“ steht für „Chemisch“, „Biologisch“, „Radiologisch“ und „Nuklear“. Diese heute gebräuchliche Form ist der Nachfolger der ursprünglich verwendeten Abkürzungen „ABC“ („Atomar“, „Biologisch“, „Chemisch“) und „NBC“ („Nuklear“, „Biologisch“, „Chemisch“). In der Literatur ist auch der Begriff „CBRNE“ zu finden, wobei „E“ für „explosive“ steht (Prockop, 2006).

1.2.1 Chemische Gefahrstoffe

„Chemische Gefahren sind Explosionsgefahren, Gefahren durch Atemgifte, durch Brennbarkeit, durch Selbstentzündung oder andere heftige Reaktionen, durch Verätzung, Inkorporation oder Kontamination. Hinzu kommen Gefahren durch mechanische Energie und Umwelt“ (Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, 2006). Beispiele hierfür wären Fluorwasserstoff, das beim Hartlöten und beim Glasätzen zur Anwendung kommt, Ammoniak bei der Kunststoffherstellung, aber auch das früher verwendete Pflanzenschutzmittel E605 (Münzberger, 2001).

Sowohl eine Schädigung (reversibel oder irreversibel) von Menschen oder anderen Organismen durch chemische oder sonstige Gifte als auch die Kontamination von Körper-, Material- und Geländeoberflächen wird als Vergiftung bezeichnet (Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, 2006).

1.2.2 Biologische Gefahrstoffe

Bei den biologischen Gefahrstoffen werden Arbeits- und Kampfstoffe unterschieden. Nach der BioStoffverordnung §2 sind biologische Arbeitsstoffe „Mikroorganismen (MO) einschließlich gentechnisch veränderter MO, Zellkulturen und humanpathogener Endoparasiten, die beim Menschen

Infektionen, sensibilisierende oder toxische Wirkung hervorrufen können.“ (Bundesministerium der Justiz, 1999).

Biologische Kampfstoffe dagegen „sind bösartige und umweltresistente Stämme gefährlicher Krankheitserreger in Form von Viren oder Bakterien sowie Giften, die aus Bakterien gewonnen werden können.“ (Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, 2006). Mit diesen können Krankheiten verbreitet und die Versorgung der Bevölkerung direkt (zum Beispiel durch die Vergiftung von Trinkwasser oder Nahrungsmitteln) oder indirekt (zum Beispiel durch Schäden in der Landwirtschaft) gefährdet werden.

Beispiele für biologische Arbeitsstoffe sind *Penicillium* spp., die in der Salamiproduktion, *Saccharomyces*, die in der Bier- oder *Lactobacillus casei*, die in der Käseerzeugung verwendet werden (Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz, Arbeitsstoffe: Biologische Arbeitsstoffe, 2008). Beispiele für biologische Kampfstoffe sind *Bacillus anthracis*, *Brucella* oder das Hantavirus (Deschka, 2003).

Die „reversible oder irreversible Schädigung menschlicher oder tierischer Organismen sowie und die Kontamination von Oberflächen mit biologischen Kampfstoffen oder Krankheitserregern wird als Verseuchung bezeichnet“ (Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, 2006).

1.2.3 Radiologische und nukleare Gefahrstoffe

Radionukleare Stoffe sind „alle Stoffe, die ein Radionuklid oder mehrere Radionuklide enthalten und deren Aktivität oder spezifische Aktivität im Zusammenhang mit der Kernenergie oder dem Strahlenschutz ... nicht außer Acht gelassen werden kann“. (Bundesministerium der Justiz, 1959).

Radiologische Stoffe haben instabile Atomkerne, die sich spontan unter Energieabgabe in andere Kerne umwandeln und dabei ionisierende Strahlung freisetzen. „Als Ergebnis entstehen letztlich stabile Atome, die nicht mehr radioaktiv sind“ (Bundesamt für Strahlenschutz, 2003).

Radiologische Materialien werden in der Medizin zum einen zur Diagnostik und zur Therapie diverser Krankheiten verwendet, zum anderen zur Sterilisation von Instrumenten. In der Industrie werden sie beispielsweise für Lecktests oder zur Bestimmung von Dichte oder Feuchtigkeit eingesetzt (Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, o.J.). Bei einer „schmutzigen Bombe“ (auch: dirty bomb, radiological dispersal device) werden radiologische Stoffe in einen konventionellen Sprengsatz eingebaut, um ein möglichst großes Gebiet zu kontaminieren. Sie tragen keine Energie zur Explosion bei.

Nukleare Stoffe (beispielsweise angereichertes Uran) können nach Einfang von Neutronen unter hoher Energiefreisetzung gespalten werden, wobei wiederum Neutronen frei werden und es zu einer Kettenreaktion mit Spaltung weiterer Atomkerne kommen kann. Auch können zwei Atomkerne eines nuklearen Stoffes durch Kernfusion zu einem neuen Atomkern verschmolzen werden. Im Rahmen der Energiegewinnung in Kernkraftwerken wird die Kernfission durchgeführt, bei Wasserstoffbomben beispielsweise die Kernfusion (Kronenberg, A., Kernspaltung, 2006a). Bei den Kernwaffen kommt im Gegensatz zu den „schmutzigen Bomben“ die Energie für die Explosion aus dem nuklearen Stoff selbst, wenn die kritische Masse überschritten wird (Kronenberg, A., Kernwaffen, 2006b).

Allgemein wird bei radiologischen und nuklearen Stoffen die Schädigung von Menschen und Tieren beziehungsweise die Kontamination von Oberflächen als Verstrahlung bezeichnet (Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, 2006).

1.2.4 Intrahospital

Intrahospital bedeutet, dass die Haupttätigkeit innerhalb des Krankenhauses stattfindet.

1.2.5 Prähospital

Prähospital bedeutet, dass die Haupttätigkeit außerhalb des Krankenhauses stattfindet.

1.2.6 „CBRN“-Einsatz

Bei einem „CBRN“-Einsatz (sowohl prä- als auch intrahospital) sind chemische, biologische, radiologische oder nukleare Gefahrstoffe beteiligt.

1.3 Geschichtliches

1.3.1 Gefährdung durch chemische, biologische, radiologische und nukleare Stoffe in der Menschheitsgeschichte

Während radioaktive Stoffe und die damit verbundenen Gefahren eine Entwicklung seit Ende des 19. Jahrhunderts sind, sind chemische und biologische Gefahrstoffe bereits seit Jahrtausenden Teil der Menschheitsgeschichte.

Seit Menschengedenken stellen „biologische Stoffe“ ein Gefahrenpotential dar: Die Pest beispielsweise wird schon im ersten Buch Samuels, Kapitel 5 des alten Testaments erwähnt: „...und er versetzte sie in Schrecken und schlug Aschdod und sein Gebiet mit der Beulenpest.“ (Katholische Bibelanstalt GmbH Stuttgart, 1980). Während damals die Pest als Strafe Gottes angesehen wurde, war als Auslöser im 14. Jahrhundert eine bestimmte Sternkonstellation vermutet worden, welche die Luft verpestete (Dethlefs, 1989).

Bereits zu diesen Zeiten wurden konkrete Maßnahmen unternommen, wie sie in ähnlicher Form auch heute noch praktiziert werden:

- Dekontamination und Desinfektion: Die Kleidung von Pesterkranken wurde entfernt (Dekontamination) und verbrannt (Desinfektion). Die

Häuser wurden durch Pestmeister ausgeräuchert (Desinfektion), um die Luft „zu reinigen“ (Dethlefs, 1989).

- Isolation und Quarantäne: Beispielsweise in Mittelmeerhäfen mussten Schiffe, die aus einer Gegend kamen in der die Pest „gastierte“, 40 Tage still liegen, bevor die Besatzung an Land gehen durfte (Dethlefs, 1989).
- Persönliche Schutzausrüstung: Die sogenannten „Schnabelärzte“ im 17. Jahrhundert trugen lange, lederne Gewänder und Masken mit einer Nase in Schnabelform, die mit Riechstoffen als Luftfilter gefüllt war (Columbina, J., o.J.).

Epidemien und Massensterben durch biologische Stoffe traten vornehmlich auf Grund der fehlenden Kenntnis von Bakterien und anderer Kleinstlebewesen sowie der nicht bekannten Übertragungswege auf. Aber biologische Gefahrstoffe wurden auch zur Kriegsführung verwendet: So katapultierten beispielsweise die Tataren im Jahr 1346 nach dreijähriger Belagerungszeit Pesttote über die Mauern der Stadt Kefe (Heute: Feodossija) (Wheelis, 2002).

Chemische Stoffe wurden ebenfalls in der Kriegsführung verwendet. Im 6. Jahrhundert vor Christus vergifteten beispielsweise die Assyrer die Brunnen ihrer Feinde mit Mutterkorn (chemisch: diverse Alkaloide), während Solon von Athen bei der Belagerung Krissas (heute: Chrisso) „Stinkenden Nieswurz“ (chemisch: Protoanemonin) einsetzte (Hobbes, 2004).

Wissenschaftliche Experimente und damit die Entdeckung chemischer Prozesse begannen im 18. Jahrhundert, die Chemieindustrie entwickelte sich Mitte des 19. Jahrhunderts.

Eine Gefährdung durch radiologische und nukleare Stoffe entstand im 20. Jahrhundert nach deren Entdeckung und zunehmender Nutzung: Antoine Henri Becquerel hatte bereits 1896 die Radioaktivität entdeckt. Im Jahre 1938 führten Otto Hahn, Lise Meitner und Fritz Strassmann die Atomkernspaltung durch und legten damit den Grundstein sowohl zum Bau des ersten Kernkraftwerks 1942 als auch zur Erfindung der Atombombe (WDR, o.J.).

1.3.2 Geschichte des Katastrophenschutzes in der BRD von 1948 bis 1997

Nach dem 2. Weltkrieg gab es große Lücken im Bevölkerungsschutz, da der alliierte Kontrollrat Luftschutzorganisationen und -einrichtungen aufgelöst hatte. Erst 1950 wurde das Technische Hilfswerk als ziviler Ordnungsdienst mit freiwilligen Helfern aufgebaut (Technisches Hilfswerk, 2006). 1953 erhielt das „THW“ den Status einer Bundesanstalt. Im gleichen Jahr entstand die Bundesanstalt für zivilen Luftschutz (Einrichtung ziviler Luftschutz) (Bundesministerium des Inneren, 1953). 1956 wurde die Bundeswehr gegründet.

Am Ende des kalten Krieges wurde der Katastrophen- und Zivilschutz stark reduziert, da er für nicht mehr notwendig gehalten wurde. So wurden „die Ausgaben für den Zivilschutz des Bundes seit 1990 um mehr als 65 Prozent auf rund 167 Millionen Euro jährlich vermindert“ (Knauer, 2005). „Aufgelöst wurden beispielsweise Zentralwerkstätten zur Reparatur von Fahrzeugen des Katastrophenschutzes, 160 Hilfskrankenhäuser mit rund 80.000 Betten für den Notfall, Lager für Sanitätsmittel.“ (Knauer, 2005).

Außerdem nahm im Zuge der allgemeinen Sparmaßnahmen im Gesundheitssystem die Anzahl an Krankenhausbetten von 832 pro 100 000 Einwohner im Jahr 1991 auf 707 Betten pro 100 000 Einwohner im Jahr 1997 ab (2007: 616 Betten pro 100 000 Einwohner) (Statistisches Bundesamt, 2008).

1.3.3 Katastrophenschutz in der BRD nach 1997

1997 trat das Gesetz zur Neuordnung des Katastrophenschutzes in Kraft und begründete damit das heutige System: Deutschland hat ein zweigeteiltes nationales Katastrophenvorsorgesystem: Der Bund ist zuständig für „die Verteidigung einschließlich des Schutzes der Zivilbevölkerung“ (GG Art 73) (Bundesministerium der Justiz, 1949). Der Zivilschutz ist ein Ressort beim Bundesministerium des Inneren (Bundesministerium des Inneren, 2009).

Im Friedensfall liegt die Zuständigkeit für den Katastrophenschutz bei den Ländern (Art. 70 GG) (Bundesministerium der Justiz, 1949).

Die operativen Katastrophenschutzorganisationen der Bundesrepublik Deutschland sind jedoch im Kriegs- und im Friedensfall die Gleichen: die Feuerwehren, die Bundesanstalt THW (Technisches Hilfswerk) und aus dem Bereich privater Einrichtungen vor allem das DRK (Deutsches Rotes Kreuz e.V.), der ASB (Arbeiter-Samariter-Bund e.V.), die JUH (Johanniter-Unfall-Hilfe e.V.) und der MHD (Malteser-Hilfsdienst e.V.). Sie erhalten vom Bund sowohl finanzielle Mittel für die Ausbildung ihrer Mitglieder als auch die nötige Ausstattung (zum Beispiel Fahrzeuge). Auf diese können sie auch bei Schadensereignissen in Friedenszeiten zurückgreifen. Im Gegenzug können die allgemeinen Katastrophenschutzeinheiten auch im Verteidigungsfall zur Katastrophenabwehr eingesetzt werden.

Bereits nach dem ICE-Unglück in Eschede 1998, vor allem aber nach den Terroranschlägen in New York am „11. September“ (11.9.2001) erwachte ein neues Bewusstsein für die Bedeutung des Katastrophenschutzes, insbesondere auch für chemische, biologische, radiologische und nukleare Szenarien.

Das seit dem 1.5.2004 existierende Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) soll „alle Bereiche der Zivilen Sicherheitsvorsorge fachübergreifend berücksichtigen und zu einem wirksamen Schutzsystem für die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlagen verknüpfen“ (Bundesamt für Katastrophenschutz und Katastrophenhilfe, o.J.). Es steht auch für Bund und Länder beratend zur Verfügung.

1.4 Veränderung der Bedrohungslage durch chemische, biologische, radiologische und nukleare Stoffe

Die Veränderungen der letzten Jahrzehnte, auf die sich die Notfall- und Katastrophenmedizin bezüglich chemischer, biologischer, radiologischer und nuklearer Stoffe vorbereiten muss, sind sowohl innerhalb Deutschlands und

Europas als auch weltweit enorm. Die rasch wechselnden Szenarien stellen alle beteiligten Akteure vor stets neuartige Gefahren und Herausforderungen.

Mit zunehmender Industrialisierung wuchs weltweit die Bedeutung der chemischen Industrie. Zur Zeit werden in Deutschland „jährlich ca. 340 Millionen Tonnen Gefahrgüter transportiert, davon etwa 50% auf der Straße“ (Statistisches Bundesamt, 2007). Im gemeinsamen Stoffdatenpool Bund / Länder befinden sich in der aktuellen Version in Deutschland ungefähr 550 000 verschiedene chemische Stoffe beziehungsweise Stoffgemische (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2006) und jedes Jahr kommt eine Vielzahl an neuen Stoffen hinzu.

In der Medizin hielten Neuerungen in der Diagnostik und der Therapie mit radiologischen Stoffen Einzug. So begann sich beispielsweise die Radiotherapie in den siebziger Jahren zu etablieren (Wendt, 2001). Die Zahl genehmigter und angezeigter Röntgeneinrichtungen in der Humanmedizin (ohne Zahnmedizin) lag Ende des Jahres 2005 bei circa 41000. Hinzu kommen circa 90000 Röntgeneinrichtungen aus der Zahn- und Tiermedizin (Bundesamt für Strahlenschutz, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2006). Auch in der Industrie wuchs die Bedeutung radiologischer und nuklearer Stoffe (beispielsweise für Lecktests und zur Energiegewinnung in Kernkraftwerken).

Auch die Verbreitung biologischer Arbeitsstoffe hat zugenommen. Sie werden beispielsweise in klinisch-diagnostischen Laboratorien, bei der Lebensmittelproduktion, in Gärtnereien oder in Abwasseranlagen verwendet. Mittlerweile spielen biologische Arbeitsstoffe bei circa 5 Millionen Arbeitsplätzen in Deutschland eine Rolle (Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, o.J.). Im Rahmen der Globalisierung verlieren Entfernungen und natürliche Grenzen (zum Beispiel Ozeane und Gebirge) durch Massentransportmittel wie Flugzeuge immer mehr Bedeutung. Dies kann zur schnelleren Verbreitung von Krankheitserregern beitragen.

Ein ganz anderer Aspekt ist die potentielle Gefahr durch Anschläge. Sie entsteht auf Grund unterschiedlicher politischer, wirtschaftlicher und religiöser Interessen in einer immer enger zusammenrückenden Welt.

Schaubild 2: Arten von CBRN-Ereignissen (modifiziert nach: Domres, Brockmann, Kay, 2007; Domres, Manger, Kay, Wenke, 2006; Domres, B., Miska, 2008)

CBRN-Ereignisse					
unbeabsichtigt			beabsichtigt		
C	B	RN	C	B	RN
-Transport - Industrie	- Reise- assoziiert/ eingeschleppt - Pan- demie / Epidemie - Labor- unfall	- verwaiste Strahlen- quelle - Industrie - Transport	- Kriegsfall - Terror- ismus	- Kriegsfall - Terror- ismus - "Hoax" Trittbrett- fahrer	- Kriegsfall - Terror- ismus - Nuklear- schmuggel

1.4.1 Stand heute

Um die derzeitige Gefahrenlage mit den diversen bestehenden Szenarien einschätzen zu können, ist das Wissen um die Vorbereitung der deutschen Notfall- und Katastrophenmedizin wichtig. Die momentane Datenlage zu diesem Thema ist dürftig. Repräsentative Zahlen sind aber notwendig um eventuell bestehende Lücken in der Ausbildung, der Ausrüstung und der Infrastruktur zu erkennen. Dies was das Ziel dieser Umfrage.

1.5 Fragestellungen

Die Fragestellung dieser Studie ist es, wie sich das Personal, das bei einer „CBRN“- Gefahrenlage zum Einsatz kommt, vorbereitet fühlt, insbesondere auch hinsichtlich ihrer Sicherheit. Hierzu dient die Erfassung der folgenden Parameter:

- 1.) Wie viele der Befragten sind bereits in einem Einsatz mit einem „CBRN“-kontaminierten Patienten in Kontakt gekommen und welche Berufsgruppe war am häufigsten betroffen?
- 2.) Wie schätzen die Befragten ihre persönliche Gefährdung im Rahmen einer „CBRN“-Gefahrenlage ein?
- 3.) Wie viele der Einsatzkräfte sind zum Thema „CBRN“ geschult?
- 4.) Wie vorbereitet fühlen sich die Befragten auf einen „CBRN“-Einsatz?
- 5.) Wie schätzen die Befragten ihr Wissen bezüglich der Erkennung einer „CBRN“-Einsatzlage und der Behandlung eines „CBRN“-Patienten ein?
- 6.) Welche Ausrüstungsgegenstände sind vorhanden und wie sicher fühlen sich die Befragten im Umgang damit?
- 7.) Wie schätzen die Befragten die hospitale und prähospitalen Versorgung eines chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten ein?

2. Material und Methoden

2.1 Rahmen der Studie

Um das Ziel einer bundesweiten Datenerhebung mit einer möglichst großen Studienteilnehmerzahl zu erreichen, wurde die Datenerhebung im Rahmen einer anonymen Online-Umfrage nach dem so genannten Schneeballprinzip durchgeführt. Die per Email angeschriebenen Personen wurden zur freiwilligen Teilnahme eingeladen und zudem gebeten, den Internet-Link an Kollegen und andere potentielle Teilnehmer weiterzuleiten.

2.2 Studienteilnehmer

Die Zielpopulation dieser Umfrage waren alle relevanten Akteure im Rahmen eines „CBRN“-Gefahrstoffereignisses. Die Teilnahme war daher ausgelegt und offen für alle Schutz – und Rettungskräfte (Mitarbeiter des Katastrophenschutzes, des Rettungsdienstes, der Feuerwehren und Polizeien, wie auch (Not)Ärzte, medizinisches Krankenhauspersonal und Angehörige der Bundeswehr).

2.2.1 Information und Rekrutierung der Teilnehmer

Es wurden bundesweit insgesamt 7839 Informations- und Einladungs-E-mails versandt.

Rettungswachen und Ortsverbände des Deutschen Roten Kreuzes, der Johanniter-Unfall-Hilfe, des Malteser Hilfsdienstes und des Arbeiter-Samariter-Bundes wurden über den entsprechenden Bundesverband, beziehungsweise die Landesverbände mit den dort hinterlegten Email-Adressen angeschrieben.

Die Berufsfeuerwehren wurden über die Homepage des Deutschen Feuerwehrverbandes, die freiwilligen Feuerwehren über die entsprechenden

Landesfeuerwehrverbände und die dort hinterlegten Email-Adressen angeschrieben.

Die Ärzte wurden über den Marburger Bund, diverse Notarztverbände und Krankenhausgesellschaften angeschrieben, Personen aus der Krankenpflege über die Pflegegesellschaften.

Polizei und Militärangehörige wurden nicht explizit angeschrieben.

Außerdem war der Fragebogen auf der Homepage des Deutschen Instituts für Katastrophenmedizin, der Homepage der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin, der Homepage des Deutschen Berufsverbandes Rettungsdienst und der Homepage des Rettungsdienstes Stuttgart verlinkt.

Von den 7839 verschickten Mails gingen 275 an Berufsfeuerwehren und 4072 an freiwillige Feuerwehren. Insgesamt wurden 2264 Emails an das Deutsche Rote Kreuz, die Johanniter-Unfall-Hilfe, den Arbeiter-Samariter-Bund und den Malteser Hilfsdienst versendet. 867 Emails wurden direkt an Rettungswachen versandt. An Krankenhausgesellschaften wurden 23 Emails verschickt, an Pflegeverbände 40, an Notarztverbände 281 und an den Marburger Bund 17.

2.3 Grenzen der Studie

Die Limitierung der Studie ergibt sich aus der Methode einer Online-Umfrage: es können nur Personen erreicht werden, die eine Email-Adresse und Zugang zum Internet besitzen. Da das Internet ein modernes Medium darstellt, besteht die Möglichkeit, dass der Altersdurchschnitt unter dem tatsächlichen Durchschnitt liegen könnte.

Des Weiteren kann nicht sicher gesagt werden, wie viele der verschickten Emails wirklich beim gewünschten Empfänger ankamen. So sind beispielsweise die Email-Adressen auf Homepages nicht immer aktuell. Manche Personen lesen Emails mit unbekanntem Absender nicht oder die Email wird vom Spamfilter des Empfängers abgefangen. Des weiteren wurden (vor allem im

Bereich der Ehrenamtlichen des DRK, ASB, JUH und Malteser) Emails auch an allgemeine Kontaktadressen versandt, bei denen der Verbleib unbekannt ist.

Da die Emails nicht mit einem persönlichen Zulassungscode zur Umfrage versehen waren, ist es möglich, dass einzelne Personen mehrfach an der Befragung teilnahmen.

Ein wichtiger Limitierungsfaktor ist außerdem die Tatsache, dass bei anonymen, freiwilligen Umfragen eher Personen teilnehmen, die sich in irgendeiner Form für das Thema interessieren.

2.4 Der Fragebogen

Der Fragebogen ist als Anhang (Anhang 1) beigelegt.

2.4.1 Gliederung des Fragebogens

2.4.1.1 Persönliche Daten des Teilnehmers

Da es sich um eine anonyme Umfrage handelt, wurden die Teilnehmer nur gebeten, ihren Beruf (Auswahlmöglichkeiten waren: „Arzt“, „Rettungsassistent“, „sonstiges Rettungsdienstpersonal“, „Feuerwehr“, „Katastrophenschutz“, „Polizei“, „Pflegekraft“, „Militär“, „Sonstiges“) anzugeben, sowie die Felder mit der Frage nach ehrenamtlicher oder hauptamtlicher Tätigkeit und ihren Einsatzbereich („im Krankenhaus“, „prähospital“, „Sonstiges“) auszufüllen.

Als freiwillige Angaben konnte die Berufserfahrung (als drop-down-menü mit Fünf-Jahres-Schritten), das Alter des Teilnehmers, das Bundesland und die Stadt des Arbeitsplatzes angegeben werden.

Schaubild 3: Die Homepage der Umfrage



The image shows the homepage of a survey. At the top left is the logo of the 'Deutsches Institut für Katastrophenschutzmedizin' (German Institute for Disaster Medicine), which features a globe with a caduceus and various hazard symbols. To its right is the 'MANV' logo, consisting of a red cross with the letters 'MANV' in red. Below the logos, the text '* Pflichtfelder' (Mandatory fields) is displayed. Underneath, the section 'Daten zur Person:' (Data about the person) is followed by three groups of checkboxes:

- Beruf (Mehrfachauswahl möglich)*:** Arzt, Rettungsassistent, sonst. Rettungsdienstpersonal, Feuerwehr, Katastrophenschutz, Polizei, Pflegekraft, Militär, Sonstiges
- (Mehrfachauswahl möglich)*:** hauptamtlich, ehrenamtlich
- Einsatzbereich (Mehrfachauswahl möglich)*:** im Krankenhaus, prä-hospital, Sonstiges (z.B. Rettungsleitstelle, Ämter)

2.4.1.2 Inhalt

Inhaltlich lässt sich der Fragebogen in fünf Teile gliedern:

- **Ausbildung und Kenntnisse:** In den Frageblöcken 1-5 werden Fragen zu besuchten Schulungen und dem taktischen Vorgehen gestellt. Des Weiteren wird nach dem subjektiven Gefühl vorbereitet zu sein, den Kenntnissen in der Erkennung einer „CBRN“-Situation und der Behandlung eines „CBRN“-Patienten gefragt.
- **Rahmenbedingungen:** In den Fragen 6 und 7 wird nach den äußeren Rahmenbedingungen wie Vorhandensein und Erreichbarkeit eines

Expertenteams, nach vorhandener Ausrüstung sowie nach der Sicherheit in der Anwendung der Ausrüstung gefragt.

- Krankenhaus und Rettungsdienst: Im dritten Frageblock wird die subjektive Einschätzung der Versorgung der Patienten prä- und intrahospital sowie die Zusammenarbeit zwischen Rettungsdienst und Krankenhaus abgefragt.
- Persönliche Erfahrungen: In Frage 9 wird nach bereits erlebten „CBRN“-Zwischenfällen und nach Problemen im Einsatz gefragt.
- Kommentare: Im 10. Absatz gibt ein Freitextfeld den Teilnehmern die Möglichkeit, Tipps und Lernhilfen anzugeben.

Radiologische und nukleare Gefahrstoffe werden im Fragebogen zusammengefasst, da das Wissen um den Unterschied nicht vorausgesetzt werden konnte.

2.5 Statistische Methoden

Die 11stufige Likert-Skala wird als Ordinalskala betrachtet. Zur Deskription der ordinalskalierten Variablen werden der Median, das 25% Quartil und das 75% Quartil verwendet.

Ein Vergleich zwischen zwei Gruppen wird mit Hilfe des Wilcoxon-Tests durchgeführt. Das Signifikanzniveau beträgt $p=0,05$.

2.6 Verwendete Abkürzungen

In den Grafiken werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

- RA = Rettungsassistent
- Sonst. RD = sonstiges Rettungsdienstpersonal
- KatSch = Katastrophenschutz
- ehr-amtl. = ehrenamtlich
- ha-amtl = hauptamtlich
- ehr- und ha-amtl. = sowohl ehren- als auch hauptamtlich
- k.A. = keine Angabe

3. Ergebnisse

Die Auswertung der automatisch in einer Excel-Datei gespeicherten Antworten wurde mit Hilfe des Programm JMP® 7.0.2 von SAS Institute Inc. vorgenommen.

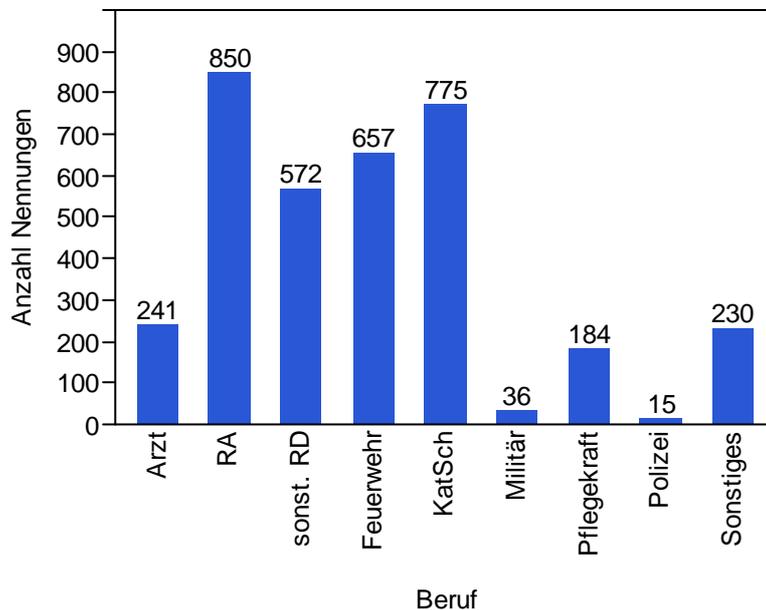
In der noch laufenden Studie mit Beginn am 1.04.2008 lagen am 18.09.08 2346 Antworten vor. Bei 7839 versendeten E-Mails entspricht dies einer Rücklaufquote von 29,9%.

Nicht mit in die Auswertung eingeschlossen wurden Fragebögen von im Ausland Tätigen (5) und solche, bei denen weniger als 2/3 der Fragen beantwortet worden waren (17), da dort eine mangelnde Antwortbereitschaft vermutet wurde. Hiermit korrigiert sich der Rücklauf mit 2324 Antworten auf eine Quote von 29,6%.

3.1 Die Studienpopulation

Unter den Befragten waren 241 Ärzte, 850 Rettungsassistenten, 572 Personen in der Gruppe des sonstiges Rettungsdienstpersonal, 657 Mitarbeiter der Feuerwehr, 775 im Katastrophenschutz Beschäftigte, 15 Polizisten, 184 Pflegekräfte, 36 Militärangehörige und 230 Teilnehmer aus sonstigen Berufen. Da Mehrfachnennungen bezüglich des Berufs (zum Beispiel Rettungsassistent und Mitarbeiter der Feuerwehr) möglich waren, sind es mehr Berufsnennungen als ausgefüllte Fragebögen. Eine detaillierte Aufschlüsselung nach Mehrfachnennungen findet sich im Anhang (Anhang 2).

Grafik 1: Anzahl der Nennungen pro Beruf



1095 der Befragten geben an, „nur prähospital“ zu arbeiten. 114 sind nur im Krankenhaus und 178 sowohl prähospital als auch intrahospital beschäftigt. 12 arbeiten im Krankenhaus oder an sonstigen Stellen, 214 sind prähospital und an sonstigen Stellen beschäftigt. 667 geben als Arbeitsort „nur Sonstiges“ an. 44 arbeiten in allen 3 Bereichen.

795 der Befragten (entspricht 34,2%) sind nur hauptamtlich tätig, 1014 (entspricht 43,6%) sind nur ehrenamtlich tätig und 515 (entspricht 22,2%) sind sowohl haupt- als auch ehrenamtlich aktiv.

Ihr Alter geben 2264 Teilnehmer an. Bei 2 Teilnehmern wird das Alter nicht gewertet, da es für unrichtig angesehen wird (angegebenes Alter: 2 beziehungsweise 99 Jahre). Somit wird von 2262 Teilnehmer das Alter angegeben, was einer Quote von 97,3% entspricht. Das hieraus errechnete Durchschnittsalter liegt bei 34,7 Jahren.

Insgesamt geben 2306 Teilnehmer (99,2%) ihre Berufserfahrung an: 1053 Teilnehmer haben eine Berufserfahrung von weniger als 5 Jahren, 420 zwischen 5 und 10 Jahren, 310 zwischen 10 und 15 Jahren, 219 zwischen 15 und 20 Jahren, 184 zwischen 20 und 25 Jahren, 106 zwischen 25 und 30 Jahren und 14 zwischen 30 und 40 Jahren. 18 Befragte machen keine Angabe zu ihrer Berufserfahrung.

2316 der Teilnehmer (entspricht 99,7%) geben ihr Herkunftsbundesland. Von ihnen kommen 404 (entspricht 17,4%) aus Baden Württemberg, 497 (entspricht 21,4%) aus Bayern, 58 (entspricht 2,5%) aus Berlin, 41 (entspricht 1,8%) aus Brandenburg, 18 (entspricht 0,8%) aus Bremen, 27 (entspricht 1,2%) aus Hamburg, 250 (entspricht 10,8%) % aus Hessen, 30 (entspricht 1,3%) aus Mecklenburg-Vorpommern, 243 (entspricht 10,5%) aus Niedersachsen, 455 (entspricht 19,6%) aus Nordrhein-Westfalen, 110 (entspricht 4,8%) aus Rheinland-Pfalz, 19 (entspricht 0,8%) aus dem Saarland, 30 (entspricht 1,3%) aus Sachsen, 43 (entspricht 1,9%) aus Sachsen-Anhalt, 55 (entspricht 2,4%) aus Schleswig-Holstein und 36 (entspricht 1,5%) aus Thüringen.

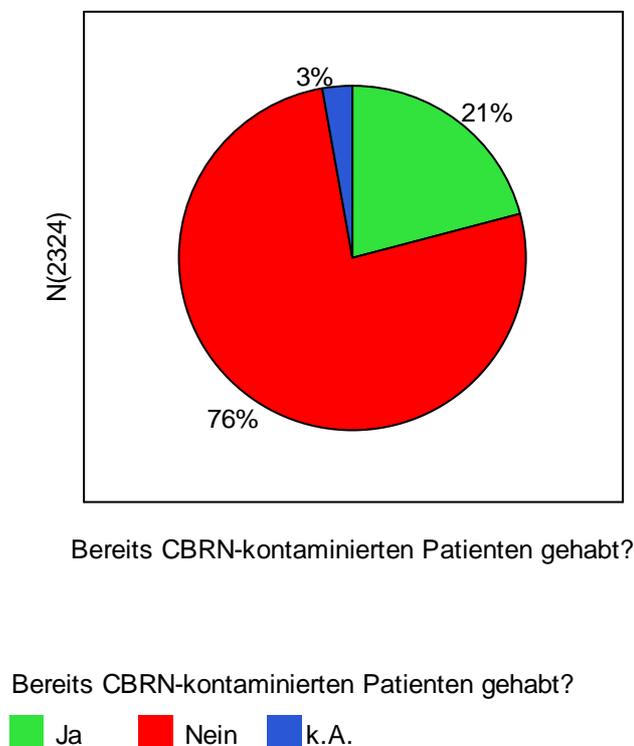
Polizei und Militär werden wegen der zu geringen Teilnehmerzahl nicht ausgewertet. Die Berufsgruppe „Sonstiges“ wird auf Grund der fehlenden Zuordenbarkeit nicht als separate Untergruppe ausgewertet.

3.2 Auswertung

3.2.1 Wie viele der Befragten sind bereits in einem Einsatz mit einem „CBRN“-kontaminierten Patienten in Kontakt gekommen und welche Berufsgruppe war am häufigsten betroffen?

484 der Befragten geben an, schon einmal an einem Einsatz mit einem chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten beteiligt gewesen zu sein, beziehungsweise einen „CBRN“-kontaminierten Patienten betreut zu haben. 1773 sind noch nie mit einem „CBRN“-kontaminierten Patienten in Kontakt gekommen. 67 Befragte enthalten sich (siehe Grafik 2).

Grafik 2: Prozentualer Anteil der Personen, die bereits Kontakt zu einem „CBRN“-Patienten hatten.



Unter den 484 Befragten, die mit „Ja“ geantwortet haben, geben 67 an, als Arzt tätig zu sein. 251 sind als Rettungsassistent, 92 als sonstiges Rettungsdienstpersonal, 158 als Mitarbeiter der Feuerwehr, 156 als Mitarbeiter des Katastrophenschutzes, 2 bei der Polizei, 32 als Pflegekraft, 13 beim Militär und 42 in sonstigen Arbeitsbereichen tätig. Die folgende Tabelle (Tabelle 1) gibt eine Übersicht über die einzelnen Berufsgruppen und deren Erfahrungen mit chemisch, biologisch, radiologisch und nuklear kontaminierten Patienten.

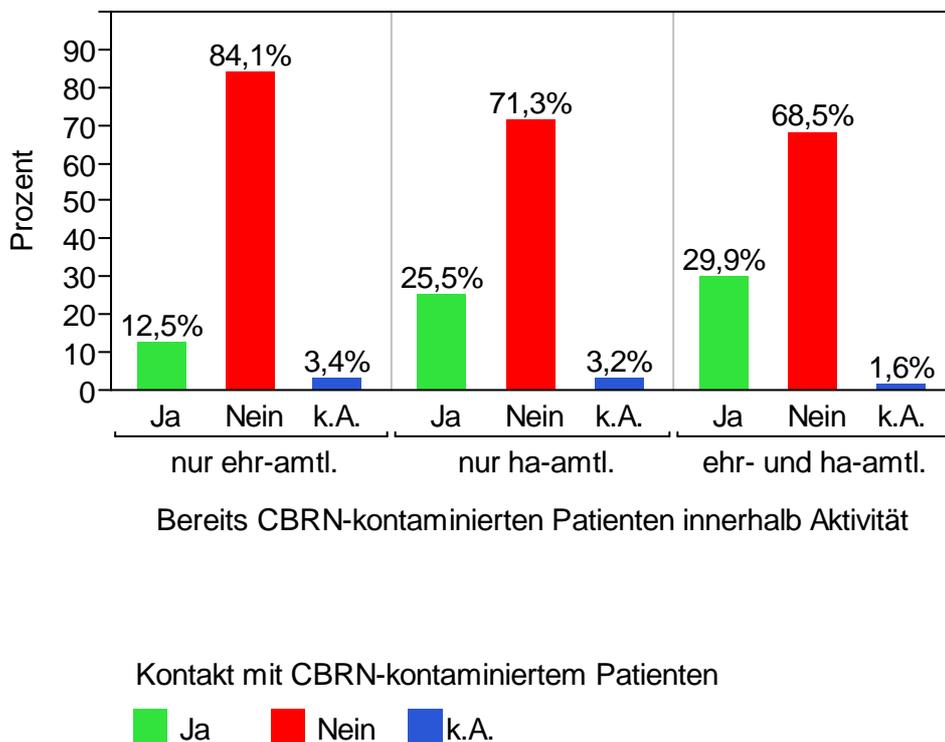
Tabelle 1: Berufsgruppe mit prozentualem Anteil an Kontakt zu „CBRN“-Patienten

Beruf	N	Ja	Nein	Keine Angabe
Arzt	241	67 (27,8%)	172 (71,4%)	2 (0,8%)
RA	850	251 (29,5%)	579 (68,1%)	20 (2,4%)
Sonst. RD	572	92 (16,1%)	467 (18,6%)	13 (2,3%)
Feuerwehr	657	158 (24,0%)	471 (71,7%)	28 (4,3%)
KatSch	775	156 (20,1%)	598 (77,2%)	21 (2,7%)
Pflegekraft	184	32 (17,4%)	145 (78,8%)	7 (3,8%)

Wird die Studienpopulation in Untergruppen mit nur hauptamtlich, nur ehrenamtlich und sowohl haupt- als auch ehrenamtlichen Tätigen aufgeteilt, so haben 25,5% der nur hauptamtlich Aktiven bereits einen Einsatz mit einem chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten erlebt.

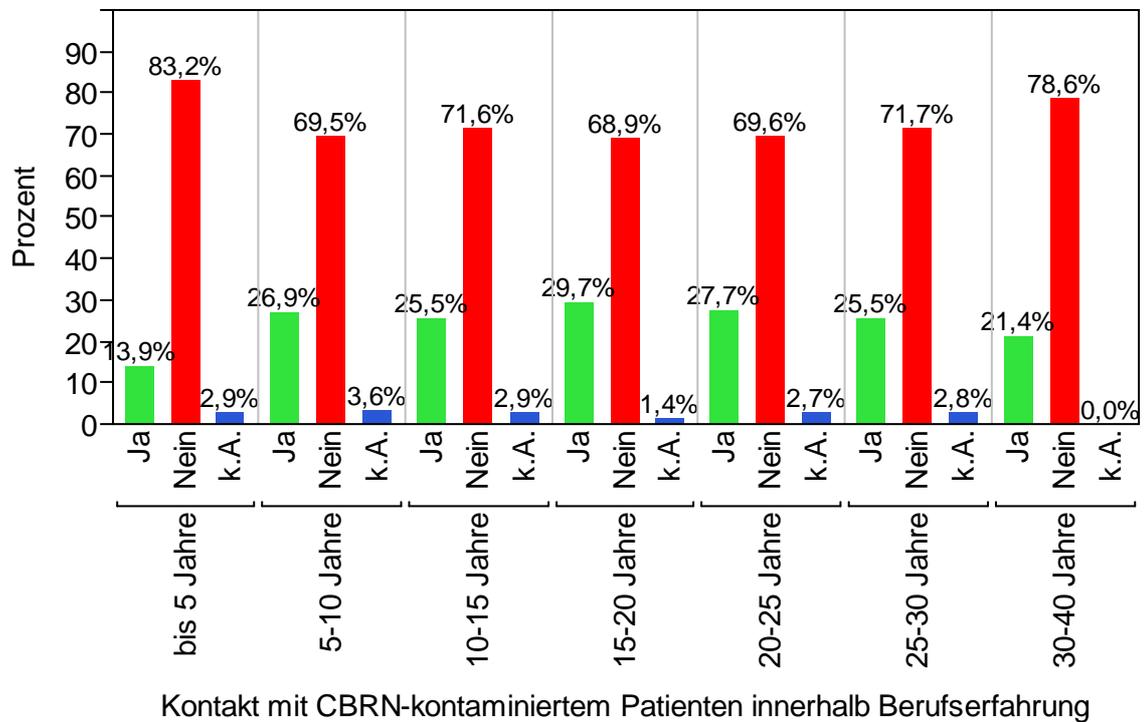
Bei den nur ehrenamtlich Tätigen sind es 12,5%, bei den haupt- und ehrenamtlich Tätigen 29,9%. Noch nie Kontakt zu einem gefahrstoffkontaminierten Patienten haben 84,1% der nur Ehrenamtlichen, 71,3% der nur Hauptamtlichen und 68,5% der sowohl Haupt- als auch Ehrenamtlichen. Keine Angaben machen 3,1% der nur Hauptamtlichen, 3,4% der nur Ehrenamtlichen und 1,6% der sowohl Haupt- als auch Ehrenamtlichen (siehe Grafik 3).

Grafik 3: Prozentualer Anteil der Ehrenamtlichen, der Hauptamtlichen und der Ehren- und Hauptamtlichen, die bereits Kontakt zu einem „CBRN“-Patienten hatten.



Werden die Befragten, die bereits Kontakt zu einem gefahrstoffkontaminierten Patienten hatten, in Untergruppen nach Berufserfahrung eingeteilt, so haben Personen mit weniger als 5 Jahren Berufserfahrung zu 13,9% bereits einen Einsatz mit einem gefahrstoffkontaminierten Patienten erlebt. Bei allen anderen Gruppen liegt der Anteil zwischen 21% und 29% (siehe Grafik 4).

Grafik 4: Kontakt zu „CBRN“-kontaminierten Patienten nach Berufserfahrung



Kontakt mit CBRN-kontaminiertem Patienten

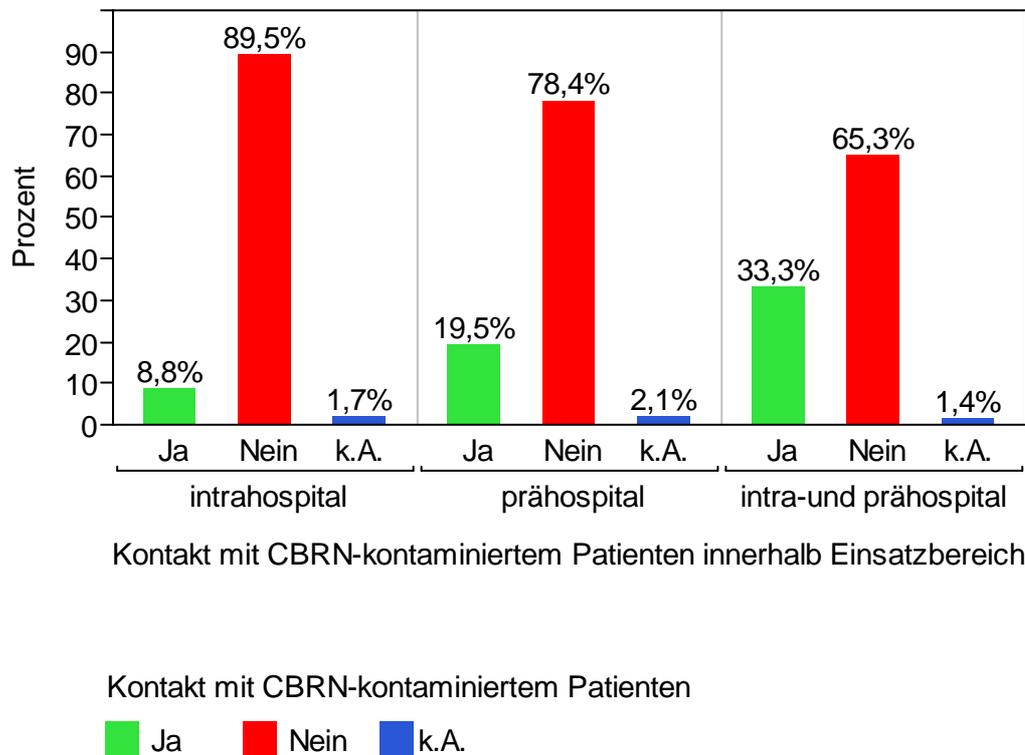
■ Ja
 ■ Nein
 ■ k.A.

Von den nur intrahospital Arbeitenden geben 8,8% an, bereits Kontakt mit einem „CBRN“-Patienten gehabt zu haben, bei den nur prähospital Tätigen sind es 19,5%, bei den prä- und intrahospital Tätigen 33,3%.

Noch nie Kontakt zu einem gefahrstoffkontaminierten Patienten haben 89,5% der intrahospital, 78,4% der prähospital und 65,3% der sowohl prä- als auch intrahospital Tätigen.

Es enthalten sich 1,7% der intrahospitalen, 2,1% der prähospitalen und 1,4% der sowohl prä- als auch intrahospitalen Kräfte (siehe Grafik 5).

Grafik 5: Kontakt zu einem „CBRN“-Patienten nach Arbeitsbereich



3.2.2 Wie schätzen die Befragten ihre persönliche Gefährdung im Rahmen einer „CBRN“-Gefahrenlage ein?

Auf die Frage, wie sehr sich der/ die Einzelne persönlich gefährdet sieht, für den Fall, dass gefahrstoffkontaminierte Patienten versorgt werden müssten, antworten 2160 (92,9%) der Befragten. In der Gesamtpopulation ergibt sich ein Median von 7, ein 25% Quartil von 5 und ein 75% Quartil von 9, wobei 0 „überhaupt nicht gefährdet“ und 10 „sehr stark gefährdet“ bedeutet.

Bei den Befragten, die angeben Arzt zu sein, liegt der Median bei 7, das 75% Quartil bei 8 und das 25% Quartil bei 5.

Bei denjenigen, die nur Rettungsassistent als Beruf angeben, liegt der Median bei 8, das 75% Quartil bei 10 und das 25% Quartil bei 6.

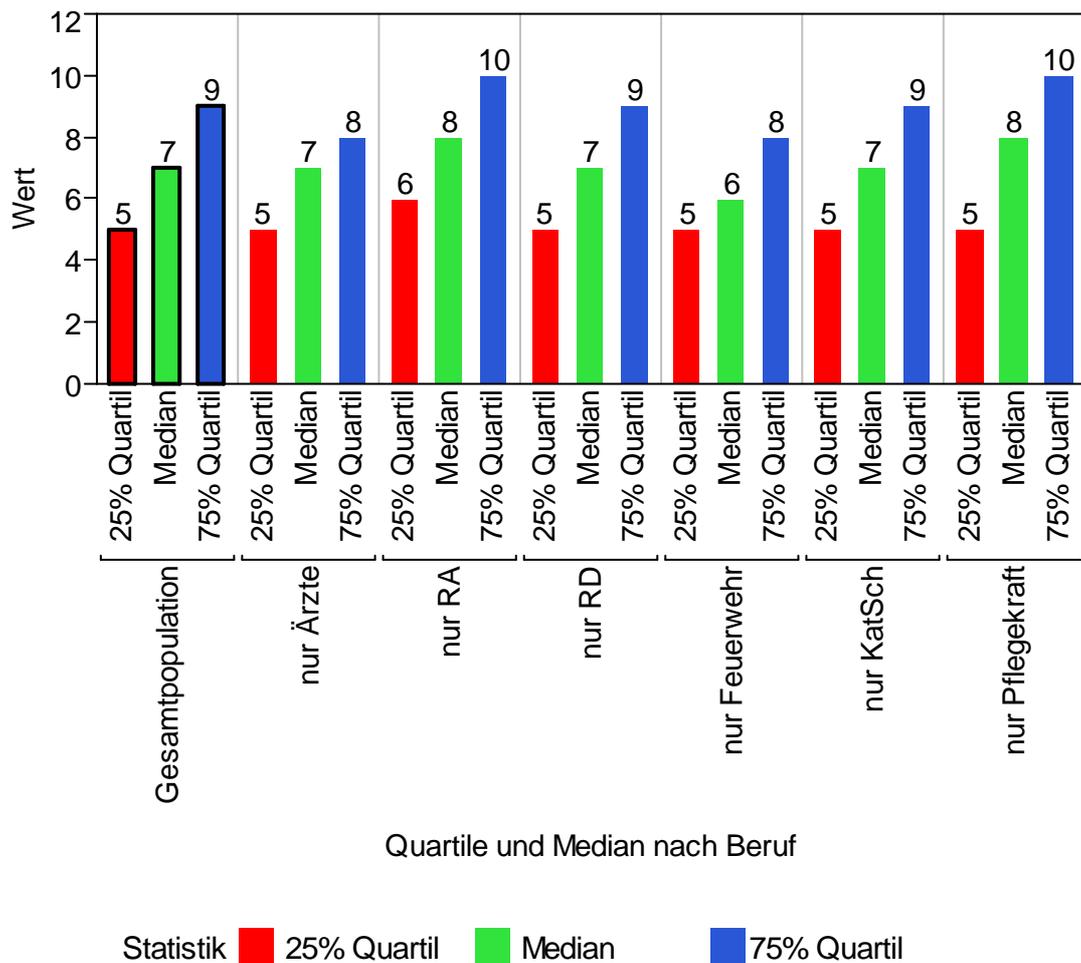
Für die Studienteilnehmer, die nur im Rettungsdienst arbeiten, aber keine Rettungsassistenten sind, ergibt sich ein Median von 7, ein 75% Quartil von 9 und ein 25% Quartil von 5.

Bei den Teilnehmern, die nur bei der Feuerwehr sind, ergibt sich ein Median von 6, ein 75% Quartil von 8 und ein 25% Quartil von 5.

Bei den Mitarbeitern, die nur im Katastrophenschutz tätig sind, liegt der Median bei 7, das 75% Quartil bei 9 und das 25% Quartil bei 5.

Die Pflegekräfte, die nicht in anderen Berufen tätig waren, haben bezüglich der persönlichen Gefährdung einen Median von 8, ein 75% Quartil von 10 und ein 25% Quartil von 5 (siehe Grafik 6).

Grafik 6: Quartile und Median der persönlichen Gefährdung: Gesamtpopulation und nach Beruf



Werden die einzelnen Berufsgruppen bezüglich der Einschätzung ihrer persönlichen Gefährdung mit der Grundgesamtheit verglichen, unterscheiden sich nur die Berufsgruppen Rettungsassistent und Feuerwehr signifikant von der Gesamtpopulation (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Einschätzung der persönlichen Gefährdung im „CBRN“-Einsatz: Einschätzung einer Berufsgruppe im Vergleich mit der Einschätzung der Gesamtpopulation

Subjektive persönliche Gefährdung der Berufsgruppe	Vergleich mit der subjektiven persönlichen Gefährdung der	p-Wert
Arzt	Gesamtpopulation	0,16
RA	Gesamtpopulation	< 0,0001
Sonst.RD	Gesamtpopulation	0,62
Feuerwehr	Gesamtpopulation	< 0,0001
KatSch	Gesamtpopulation	0,97
Pflegekraft	Gesamtpopulation	0,22

In der Gruppe der Personen, die nur hauptamtlich aktiv sind (N= 795), liegt der Median der persönliche Gefährdung im Fall einer „CBRN“-Gefahrenlage bei 7, das 25% Quartil bei 5, das 75% Quartil bei 9.

Der Median, das 25% Quartil und das 75% Quartil bei den nur ehrenamtlich (N = 1014), beziehungsweise bei den sowohl haupt- als auch ehrenamtlich Aktiven (N = 515) war hierzu identisch.

Werden die einzelnen Gruppen mit Hilfe des Wilcoxon-Tests verglichen, so unterscheidet sich die Gruppe der nur ehrenamtlich Tätigen von der Gruppe der

haupt- und ehrenamtlich Tätigen ($p = 0,026$). Die Gruppe der nur ehrenamtlich Aktiven unterscheidet sich nicht von der Gruppe nur hauptamtlich Aktiven ($p = 0,053$).

Ebenso unterscheidet sich die Gruppe der Hauptamtlichen nicht von der Gruppe der sowohl haupt- als auch ehrenamtlich Tätigen ($p = 0,70$).

Wird die Gesamtpopulation in Untergruppen nach ihrer Berufserfahrung aufgeteilt und bezüglich der Einschätzung ihrer persönlichen Gefährdung mit der Grundgesamtheit verglichen, ist kein signifikanter Unterschied festzustellen (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Einschätzung der persönlichen Gefährdung im „CBRN“-Einsatz: Einschätzung der Personen mit ähnlicher Berufserfahrung im Vergleich mit der Einschätzung der Gesamtpopulation

Subjektive persönliche Gefährdung der Personen mit einer Berufserfahrung von	Vergleich mit der subjektiven persönlichen Gefährdung der Berufserfahrung der	p-Wert
0-5 Jahre	Gesamtpopulation	0,091
5-10 Jahre	Gesamtpopulation	0,61
10-15 Jahre	Gesamtpopulation	0,55
15-20 Jahre	Gesamtpopulation	0,63
20-25 Jahre	Gesamtpopulation	0,74
25-30 Jahre	Gesamtpopulation	0,22
Über 30 Jahre	Gesamtpopulation	0,26

Der Median für die persönliche Gefährdung im Falle eines „CBRN“-Einsatzes liegt in der Gruppe der nur intrahospital Tätigen bei 7 (25% Quartil 5, 75% Quartil 9), in der Gruppe der nur prähospital Tätigen bei 8 (25% Quartil 6, 75% Quartil 9) und in der Gruppe der prä- und intrahospital Tätigen bei 7 (25% Quartil 5, 75% Quartil 9).

Werden diese 3 Gruppen mit Hilfe des Wilcoxon-Tests verglichen, so ergibt sich ein Unterschied zwischen den intra- und prähospital Tätigen und den nur prähospital Tätigen ($p=0,042$). Für den Vergleich zwischen den nur intrahospital Tätigen und den nur prähospital Tätigen ergibt sich kein Unterschied ($p=0,37$), ebenso wenig für den Vergleich zwischen den intrahospital und den intra- und prähospital Tätigen ($p=0,57$).

3.2.3 Wie viele der Einsatzkräfte sind zum Thema „CBRN“ geschult?

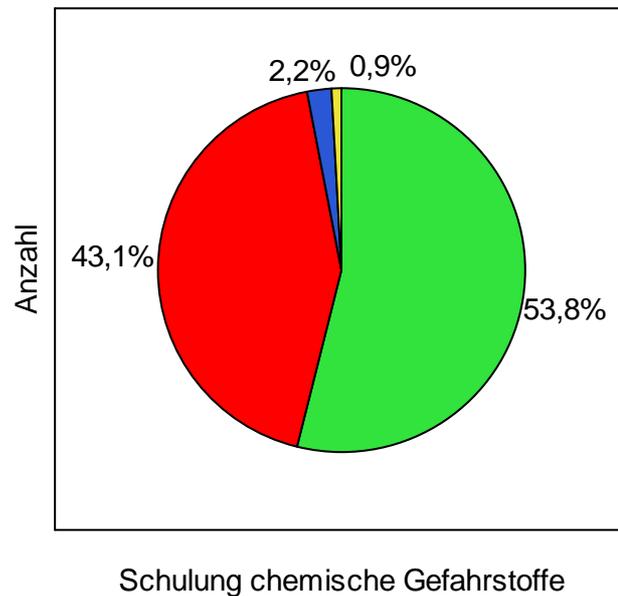
In der Gesamtpopulation haben 53,8% der Studienteilnehmer eine Schulung über chemische Gefahrstoffe besucht, 54,8 % über biologische Gefahrstoffe und 42,3% über radiologische und nukleare Gefahrstoffe.

43,1% haben keine Ausbildung über chemische Gefahrstoffe erhalten, 42,7% nicht über biologische Gefahrstoffe und 54,8% nicht über radiologische und nukleare Gefahrstoffe.

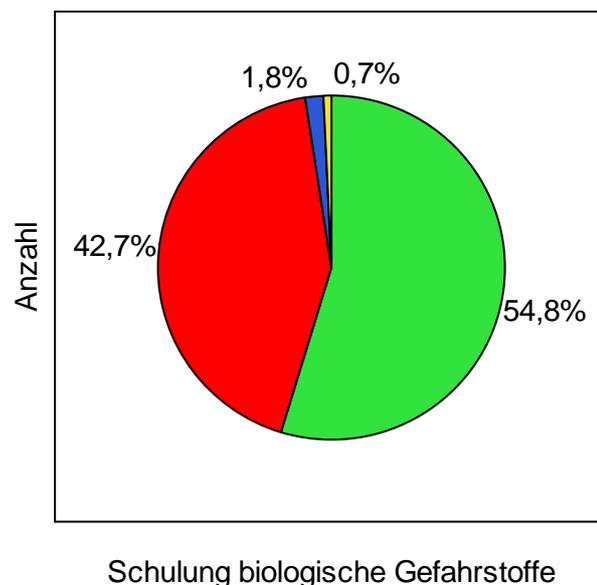
2,2% wissen nicht mehr, ob sie eine Schulung über chemische Gefahrstoffe besucht haben, 1,8% sind sich bei biologischen Gefahrstoffen nicht sicher und ebenfalls 1,8% bei radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen.

0,9% enthalten sich bei der Frage nach besuchten Schulungen über chemische Gefahrstoffe, 0,7% bei der Frage nach besuchten Schulungen über biologische Gefahrstoffe und 1,2% bei der Frage nach besuchten Schulungen über radiologische und nukleare Gefahrstoffe (siehe Grafiken 7, 8, 9).

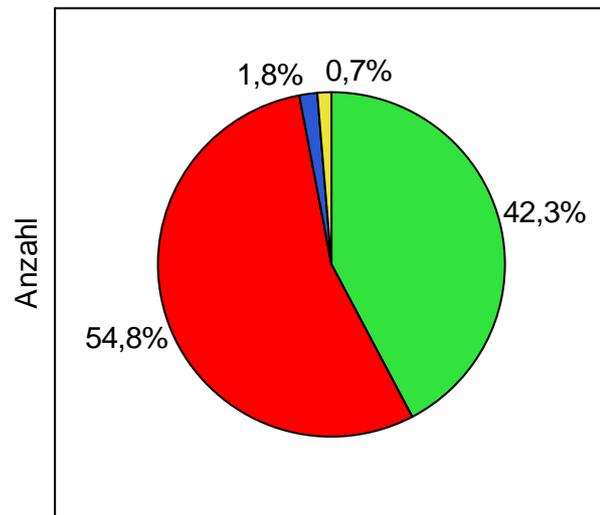
Grafik 7: Prozentualer Anteil derjenigen aus der Gesamtpopulation, die zum Thema chemische Gefahrstoffe eine Schulung erhalten haben



Grafik 8: Prozentualer Anteil derjenigen aus der Gesamtpopulation, die zum Thema biologische Gefahrstoffe eine Schulung erhalten haben



Grafik 9: Prozentualer Anteil derjenigen aus der Gesamtpopulation, die zum Thema radiologische und nukleare Gefahrstoffe eine Schulung erhalten haben



Schulung radionukleare Gefahrstoffe

Schulung radionukleare Gefahrstoffe



Insgesamt haben 753 Teilnehmer Ausbildungen zu allen Themen (chemische, biologische, radiologische/ nukleare Gefahrstoffe) erhalten. 368 sind nur in 2 Themen geschult (77 nicht in chemischen Gefahrstoffen, 53 nicht in biologischen Gefahrstoffen, 238 nicht in radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen). Nur in einem Thema geschult sind 357 Personen (148 nur in chemischen, 143 nur in biologischen und 66 nur in radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen). 701 Befragte haben überhaupt keine Ausbildung zu einem der Themen besucht. Von 145 Teilnehmern wurde in mindestens einem Feld „weiß nicht“ oder nichts angegeben. Diese wurden mit „unvollständig“ bezeichnet und nicht zugeordnet.

Werden Gruppen aus Studienteilnehmern mit nur einen Beruf gebildet, so haben Mitarbeiter der Feuerwehr am häufigsten Ausbildungen in allen Themen absolviert (37,4%), gefolgt von den Ärzten (33,1%), den Rettungsassistenten (27,0%), dem Katastrophenschutz (25,7%), dem sonstigen Rettungsdienstpersonal (14,8%) und den Pflegekräften (4,6%).

Am häufigsten keine einzige Ausbildung erhalten haben Pflegekräfte (75,4%), gefolgt von sonstigem Rettungsdienstpersonal (48,1%), dem Katastrophenschutz (42,5%), den Ärzten (31,4%), den Rettungsassistenten (28,6%) und den Mitarbeitern der Feuerwehr (24,8%).

Bei den Ärzten sind 14,3% nur in einem Thema, 16,6% nur in zwei Themen geschult.

Die Rettungsassistenten sind zu 18,2% nur in einem Thema ausgebildet und zu 19,1% nur in zwei.

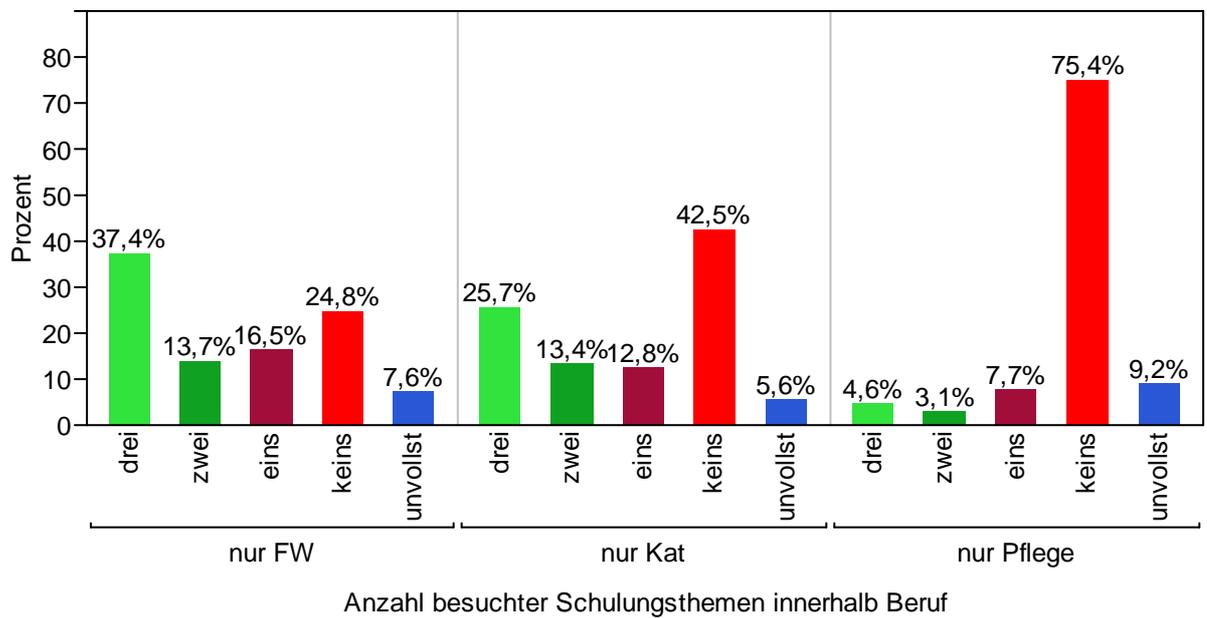
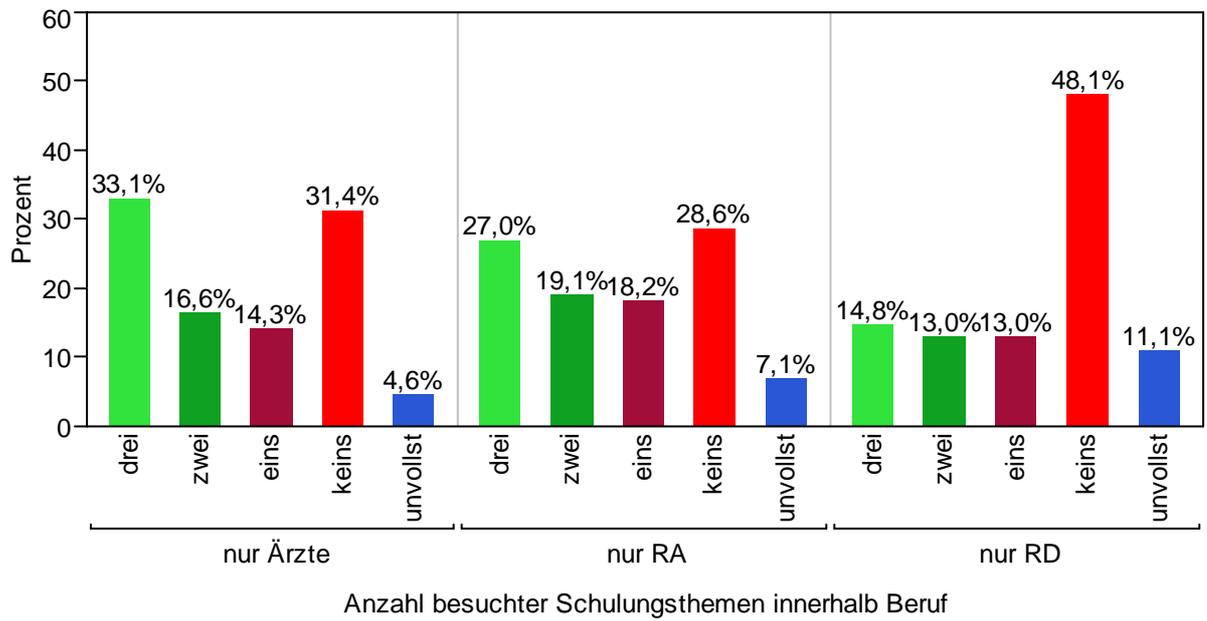
In der Gruppe des sonstigen Rettungsdienstpersonals haben jeweils 13% Ausbildungen zu einem oder zwei Themen besucht.

Unter den Mitgliedern der Feuerwehr sind 16,5% in nur einem Thema geschult, 13,7% nur in zwei Themen.

12,8% der Kräfte des Katastrophenschutzes sind in nur einem Thema ausgebildet, 13,4% in nur zwei Themen.

Die Pflegekräfte sind zu 7,7% in einem Thema geschult und zu 3,1% in zwei Themen (siehe Grafik 10).

Grafik 10: Anzahl besuchter Schulungsthemen nach Beruf

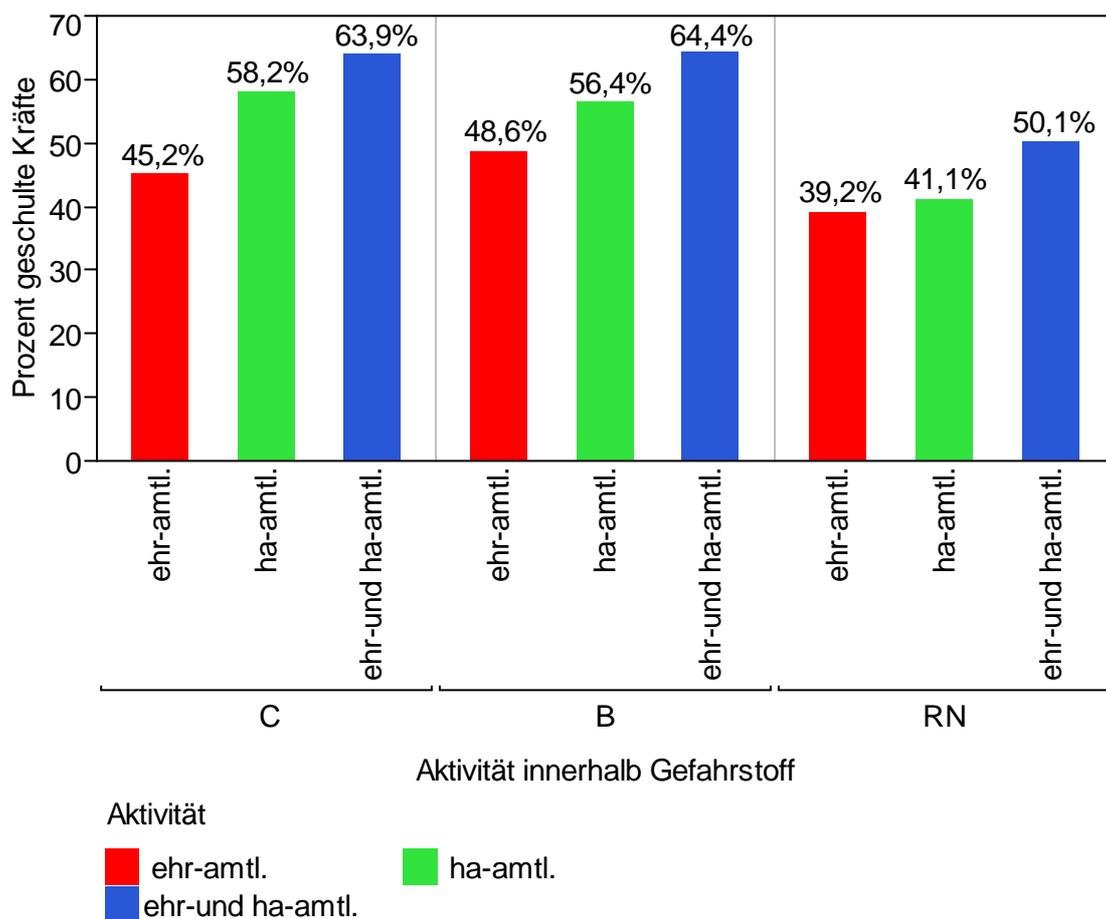


Anzahl besuchter Schulungsthemen



Beim Vergleich der Gruppe der nur hauptamtlich Tätigen mit der Gruppe der nur ehrenamtlich Tätigen und der Gruppe der sowohl haupt- als auch ehrenamtlich Tätigen, so ist zu erkennen, dass diejenigen, die in beiden Bereichen aktiv sind auch am häufigsten Schulungen erhalten haben. Die nur hauptamtlichen Arbeitenden sind die am zweithäufigsten geschulte Gruppe. Die nur ehrenamtlich Aktiven nehmen am seltensten an Ausbildungen im Bereich chemische, biologische, radiologische und nukleare Gefahrstoffe teil (siehe Grafik 11).

Grafik 11: Prozentualer Anteil geschulter Personen nach Themen und Aktivität

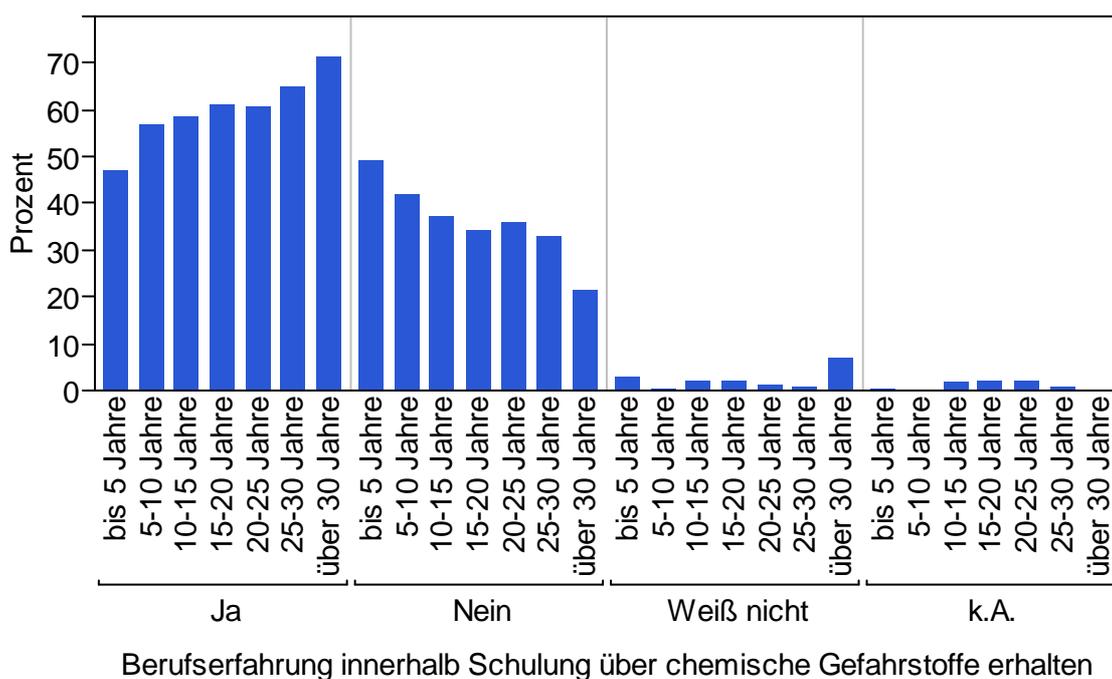


Eine genaue Aufstellung zu besuchten Schulungen aufgeteilt nach chemischen, biologischen, radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen und nach hauptamtlich, ehrenamtlich oder haupt- und ehrenamtlich Tätigen mit Enthaltungen und „weiß nicht“ findet sich im Anhang (siehe Anhang 3).

Werden die Befragten in Gruppen nach Berufserfahrung aufgeteilt, so steigt der prozentuale Anteil derer, die eine Schulung über chemische, biologische, radiologische und nukleare Gefahrstoffe erhalten haben, fast stetig an.

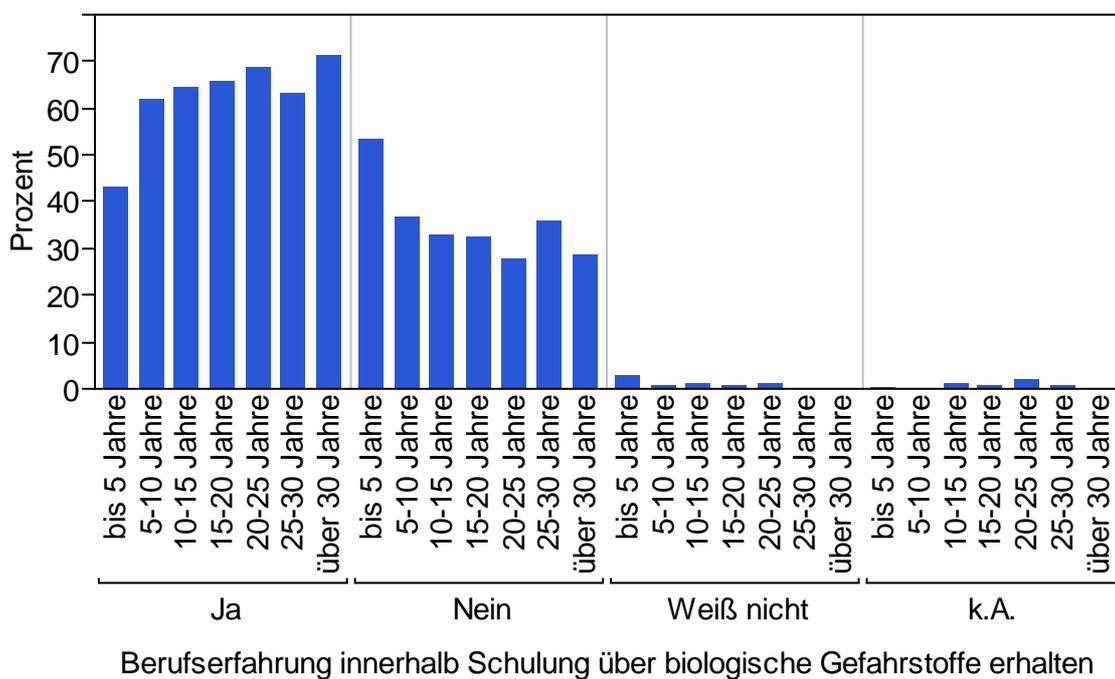
Bei chemischen Gefahrstoffen steigt der Anteil von 47,2% bei unter 5 Jahren Berufserfahrung auf 71,4% bei mehr als 30 Jahren Berufserfahrung. Gleichzeitig sinkt der prozentuale Anteil derer, die nie an einer Schulung zum Thema „CBRN“ teilgenommen haben von 49,4% bei unter 5 Jahren Berufserfahrung auf 21,4% bei über 30 Jahren Berufserfahrung (siehe Grafik 12).

Grafik 12: Prozentualer Anteil an Einsatzkräften, die bezüglich chemischer Gefahrstoffe geschult sind nach Berufserfahrung



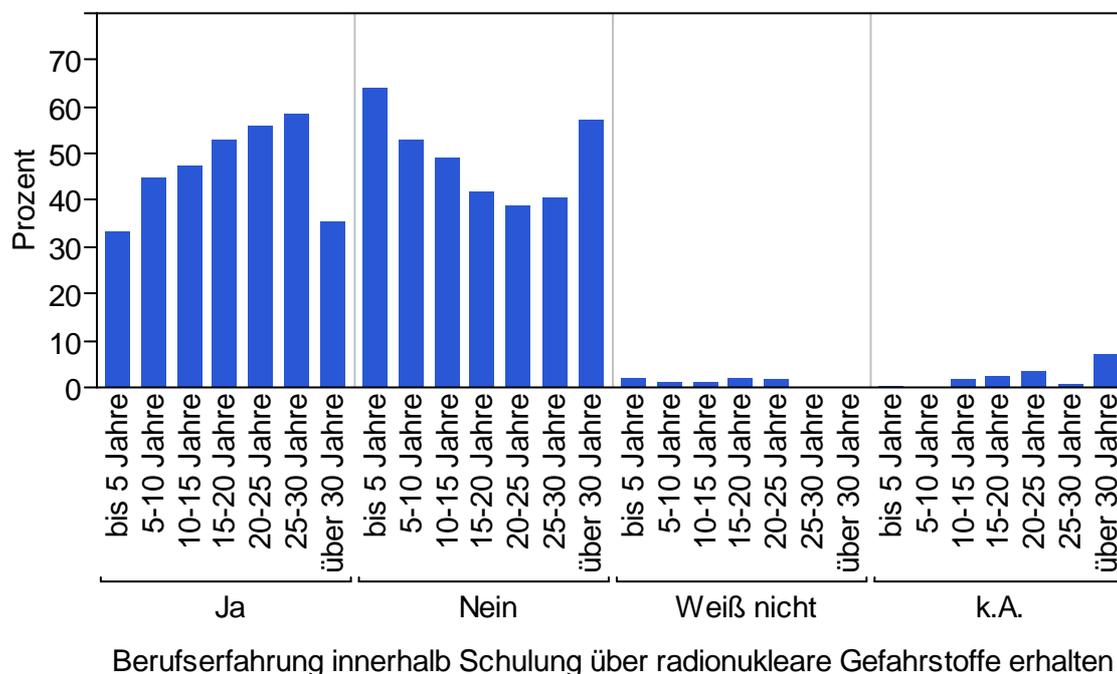
Bei biologischen Gefahrstoffen liegt der prozentuale Anteil bei weniger als 5 Jahren Berufserfahrung bei 43,4%, bei mehr als 30 Jahren Berufserfahrung bei 71,4% (siehe Grafik 13).

Grafik 13: Prozentualer Anteil an Einsatzkräften, die bezüglich biologischer Gefahrstoffe geschult sind nach Berufserfahrung



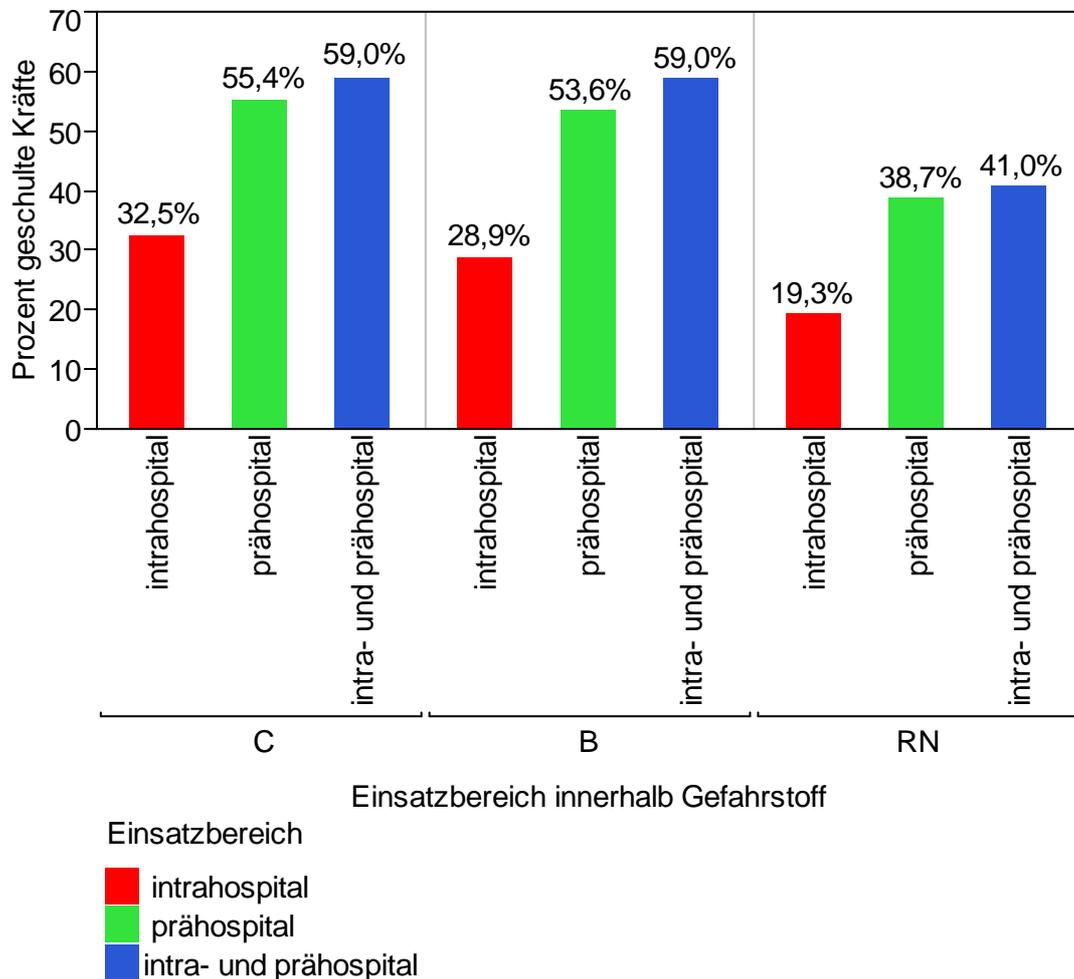
Bei radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen haben 33,3% der Personen mit weniger als 5 Jahren Berufserfahrung bereits eine Ausbildung erhalten. Die Befragten mit 25 bis 30 Jahren Berufserfahrung haben zu 58,5% eine Schulung besucht. Der Anteil der Befragten mit über 30 Jahren Erfahrung liegt bei 35,7% (siehe Grafik 14).

Grafik 14: Prozentualer Anteil an Einsatzkräften, die bezüglich radiologischer und nuklearer Gefahrstoffe geschult sind nach Berufserfahrung



Wird die Gesamtpopulation in Gruppen nach ihrem Arbeitsbereich (nur intrahospital, nur prähospital, intra- und prähospital) untersucht, so ist bei den intra- und prähospital Tätigen der Anteil an geschultem Personal sowohl bei chemischen (59,0%) als auch bei biologischen (59,0%) und radiologischen beziehungsweise nuklearen Gefahrstoffen (41,0%) am höchsten. Den zweithöchsten Anteil an geschulten Personen haben die nur prähospital Aktiven mit 55,4% für chemische, 53,6% für biologische und 38,7% für radiologische und nukleare Gefahrstoffe. Am seltensten geschult sind die intrahospitalen Kräfte (32,5% bei chemischen, 28,9% bei biologischen und 19,3% bei radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen) (siehe Tabelle Anhang 4) (siehe Grafik 15).

Grafik 15: Prozentualer Anteil geschulter Kräfte nach Einsatzbereich und Gefahrstoff



Wird die Gesamtpopulation in Gruppen nach der Anzahl besuchter Schulungen aufgeteilt, so sinken der Median und die Quartile bezüglich der persönlichen Gefährdung mit steigender Anzahl geschulter Themen.

Auch beim Vergleich mittels des Wilcoxon-Test ergeben sich signifikante Unterschiede sowohl bezüglich keiner oder allen Schulungsthemen als auch bezüglich keiner oder einer und zwei oder allen Schulungsthemen (siehe Tabelle 5) (siehe Grafik 16).

Grafik 16: Quartile und Mediane der Einschätzung der persönlichen Gefährdung bezogen auf die Anzahl geschulter Ausbildungsthemen

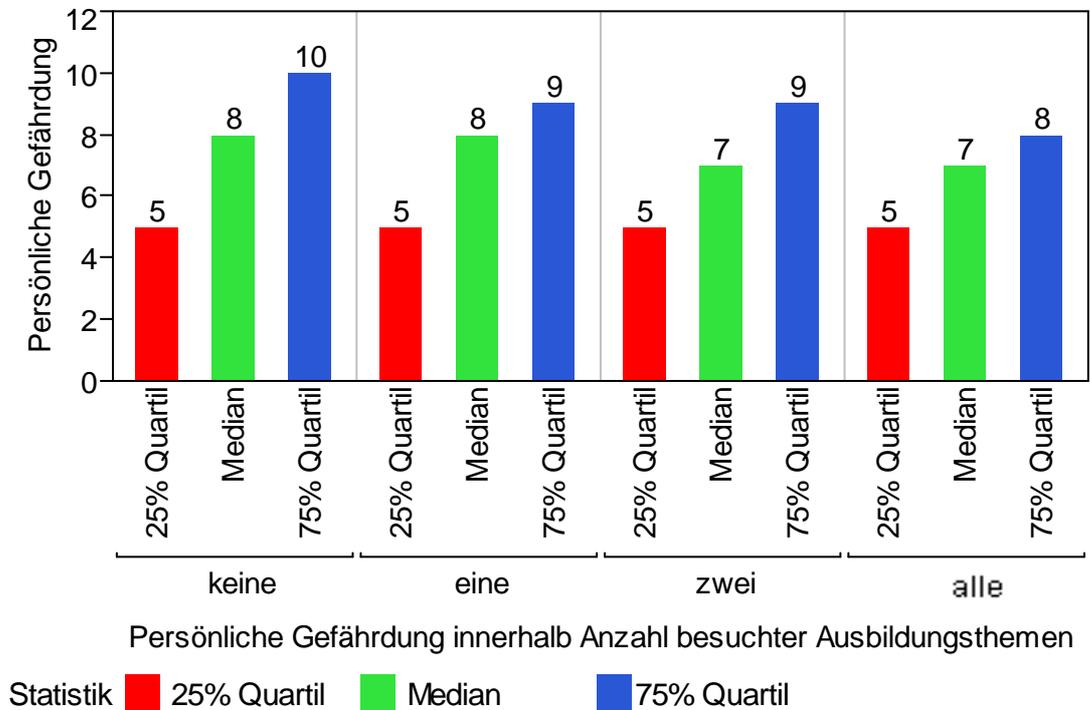


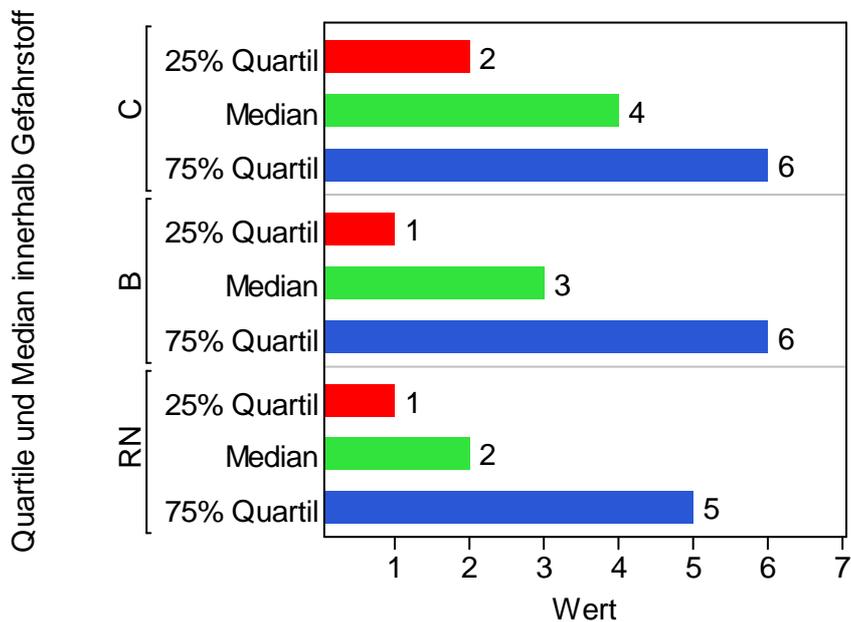
Tabelle 5: Unterschiede der persönlichen Gefährdung nach Anzahl der besuchten Schulungsthemen

Anzahl geschulter Themen	Vergleich mit Anzahl geschulter Themen	p-Wert
0	1	0,042
1	2	0,48
2	alle	0,0001
0	alle	< 0,0001
1	alle	< 0,0001

3.2.4 Wie vorbereitet fühlen sich die Befragten auf einen „CBRN“-Einsatz?

Über die Gesamtpopulation liegt das Gefühl auf einen „CBRN“-Einsatz vorbereitet zu sein auf einer Skala von 0 („überhaupt nicht“) bis 10 („sehr gut“) für chemische Gefahrstoffe bei 4 (25% Quartil 2, 75% Quartil 6), für biologische Gefahrstoffe bei 3 (25% Quartil 1, 75% Quartil 6) und für radiologische und nukleare Gefahrstoffe bei 2 (25% Quartil 1, 75% Quartil 5) (siehe Grafik 17).

Grafik 17: Median und Quartile der Gesamtpopulation auf einen „CBRN“-Einsatz vorbereitet zu sein nach Gefahrstoff



Statistik ■ 25% Quartil ■ Median ■ 75% Quartil

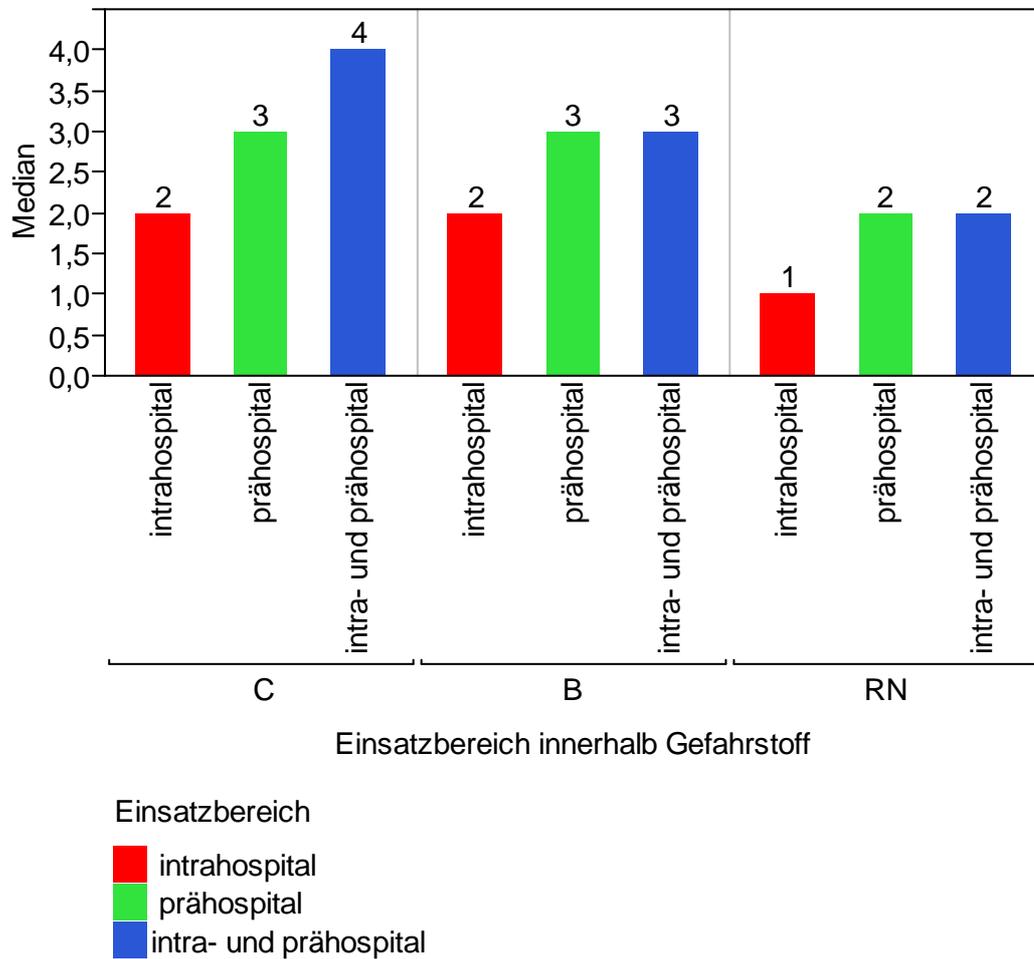
In der Gruppe der nur prähospital Tätigen ergibt sich für die Vorbereitung auf einen Einsatz mit chemischen Gefahrstoffen ein Median von 3 (25% Quartil 1, 75% Quartil 5), auf einen Einsatz mit biologischen Gefahrstoffen ebenfalls ein Median von 3 (25% Quartil 1, 75% Quartil 5) und auf einen Einsatz mit radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen ein Median von 2 (25% Quartil 0, 75% Quartil 4).

Die Gruppe der nur intrahospital Tätigen unterscheidet sich mit einem Median von 2 (25% Quartil 0, 75% Quartil 5) für chemische, ebenfalls einem Median von 2 (25% Quartil 0, 75% Quartil 5) für biologische und einem Median von 1 (25% Quartil 0, 75% Quartil 3) für radiologische und nukleare Gefahrstoffe von den nur prähospital Arbeitenden ($p < 0,0001$ für chemische Gefahrstoffe, $p = 0,012$ für biologische Gefahrstoffe und $p = 0,0016$ für radiologische und nukleare Gefahrstoffe).

Bei den sowohl prä- als auch intrahospital Beschäftigten ergibt sich ein Median von 4 (25% Quartil 1,75, 75% Quartil 6) für chemische Gefahrstoffe, ein Median von 3 (25% Quartil 1, 75% Quartil 6) für biologische Gefahrstoffe und ein Median von 2 (25% Quartil 0, 75% Quartil 4) für radiologische und nukleare Gefahrstoffe (siehe Grafik 18).

Die prä- und intrahospital Beschäftigten unterscheiden sich von den nur prähospital Tätigen in der Vorbereitung auf biologische Gefahrstoffe ($p = 0,0062$), nicht aber hinsichtlich chemischer und radiologischer / nuklearer Gefahrstoffe ($p = 0,061$, beziehungsweise $p = 0,54$). Von den nur intrahospital Tätigen unterscheiden sich die prä- und intrahospitalen Beschäftigten bezüglich chemischer ($p < 0,0001$), biologischer ($p = 0,0005$), radiologischer und nuklearer Gefahrstoffe ($p = 0,0028$).

Grafik 18: Mediane des Gefühls vorbereitet zu sein, bezogen auf Einsatzbereich und Gefahrstoff



Wird die Studienpopulation in Untergruppen nach nur hauptamtlich, nur ehrenamtlich oder haupt- und ehrenamtlich aktiv eingeteilt, so erscheinen die Gruppen ähnlich (Siehe Tabelle 4).

Werden die Gruppen mit Hilfe des Wilcoxon-Tests verglichen, so ergibt sich kein Unterschied zwischen den nur Hauptamtlichen und den nur Ehrenamtlichen bezüglich der Vorbereitung auf chemische und radionukleare Gefahrstoffe ($p=0,23$ bzw. $p=0,37$). Bezüglich biologischer Gefahrstoffe ergibt sich ein Unterschied von $p=0,0039$.

Die Gruppe der in beiden Bereichen Aktiven unterscheidet sich sowohl von den nur hauptamtlich Tätigen als auch von den nur ehrenamtlich Tätigen: bezüglich

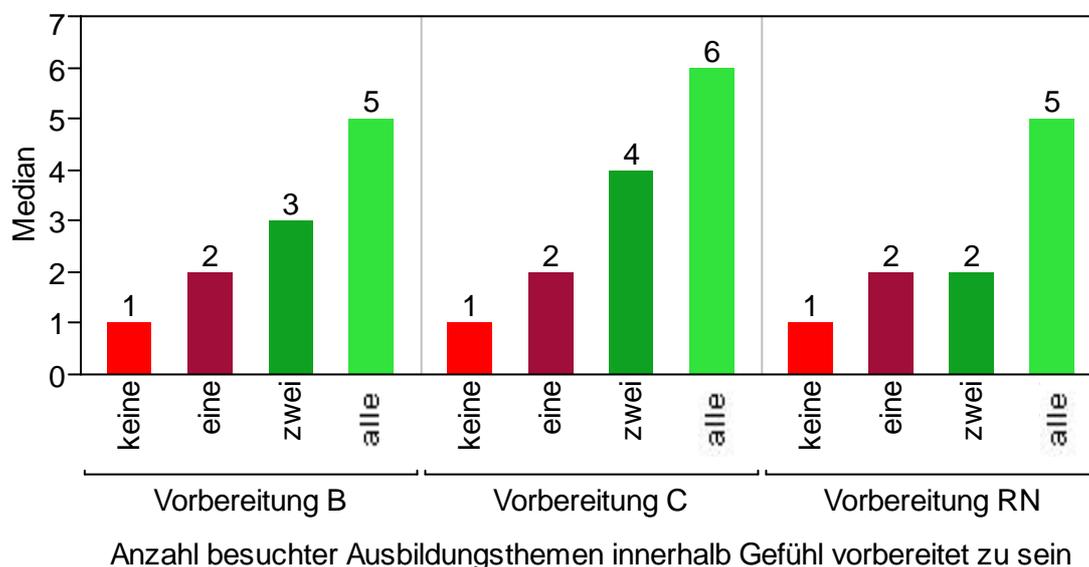
chemischer Gefahrstoffe von den nur hauptamtlich Beschäftigten mit $p=0,0027$ und von den nur ehrenamtlich Aktiven mit $p<0,0001$, bezüglich biologischer Gefahrstoffe von den nur hauptamtlich Beschäftigten mit $p=0,0023$ und von den nur ehrenamtlich Aktiven mit $p<0,0001$ und bezüglich radiologischer und nuklearer Gefahrstoffe von den nur hauptamtlich Beschäftigten mit $p=0,0028$ und von den nur ehrenamtlich Aktiven mit $p=0,013$.

Tabelle 4: Quartile und Median vorbereitet zu sein der Hauptamtlichen, Ehrenamtlichen und der Haupt- und Ehrenamtlichen bezüglich der Gefahrstoffe

		ha-amtl.	ehr-amtl.	Ehr- und ha-amtl.
C	Median	3	3	4
	25% Quartil	1	1	2
	75% Quartil	6	6	6
B	Median	3	2	3
	25% Quartil	1	1	2
	75% Quartil	5	5	5
RN	Median	2	2	2
	25% Quartil	0	0	1
	75% Quartil	4	5	5

Wird die Gesamtpopulation in Gruppen nach der Anzahl besuchter Schulungen unterteilt, so steigen die Mediane bezüglich Vorbereitung auf einen Einsatz mit chemischen, biologischen, radiologischen oder nuklearen Gefahrstoffen mit steigender Anzahl an geschulten Themen an, ebenso die Mediane bezüglich Erkennung und Behandlung eines chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten (siehe Grafik 19).

Grafik 19: Gefühl vorbereitet zu sein bezogen auf Anzahl besuchter Schulungsthemen



Anzahl besuchter Ausbildungsthemen

keine eine zwei alle

Beim Vergleich derjenigen, die alle Schulungen besucht haben mit denjenigen, die keine Schulung besucht haben, ergibt sich für die Vorbereitung auf einen Einsatz mit chemischen, biologischen und radionuklearen Gefahrstoffen jeweils ein Unterschied ($p < 0,0001$).

Wenn nur zwei Schulungen besucht wurden und diese Gruppe bezüglich der nicht besuchten Schulung mit der Gruppe verglichen wird, die überhaupt keine Schulung besucht hat, so unterscheiden sich diesen Gruppen signifikant voneinander (siehe Anhang 5).

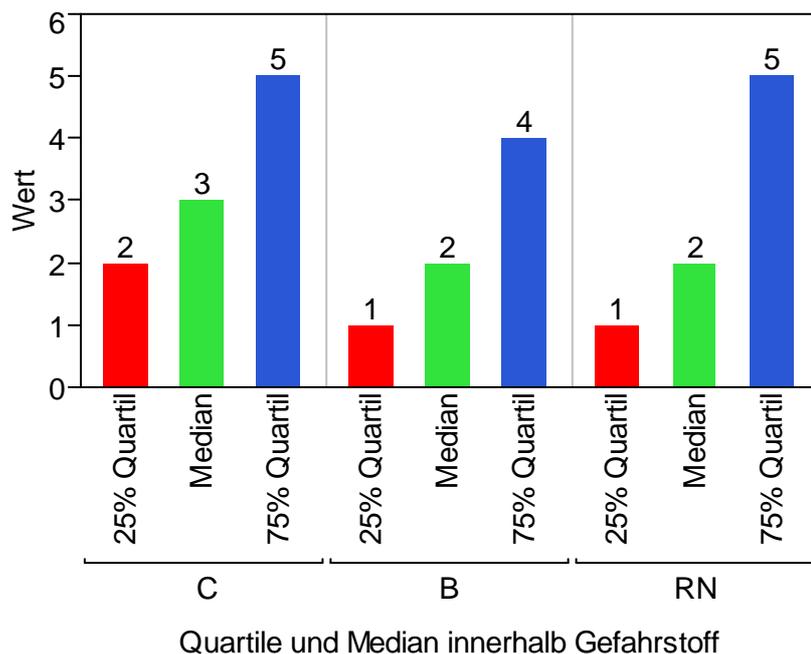
Auch wenn nur eine Schulung besucht wurde und diese Gruppe in den beiden anderen Schulungen mit der Gruppe ohne Ausbildung verglichen wird, ist meist ein Unterschied festzustellen (siehe Anhang 5).

Außerdem fühlen sich die Befragten meist auch besser auf ein „CBRN“ Ereignis vorbereitet, auch wenn das bestimmte Ereignis selbst nicht geschult wurde (siehe Anhang 5).

3.2.5 Wie schätzen die Befragten ihr Wissen bezüglich der Erkennung einer „CBRN“-Einsatzlage und der Behandlung eines „CBRN“-Patienten ein?

Über alle Gruppen liegt der Median für die Erkennung einer Situation mit einem chemischen Gefahrstoff bei 3 (25% Quartil 2, 75% Quartil 5), für die Erkennung einer Einsatzlage mit einem biologischen Gefahrstoff bei 2 (25% Quartil 1, 75% Quartil 4) und für einer Einsatzlage mit einem radiologischen oder nuklearen Gefahrstoff ebenfalls bei 2 (25% Quartil 1, 75% Quartil 5) (siehe Grafik 20).

Grafik 20: Quartile und Median bezogen auf die Erkennung einer Gefahrstofflage nach Gefahrstoff

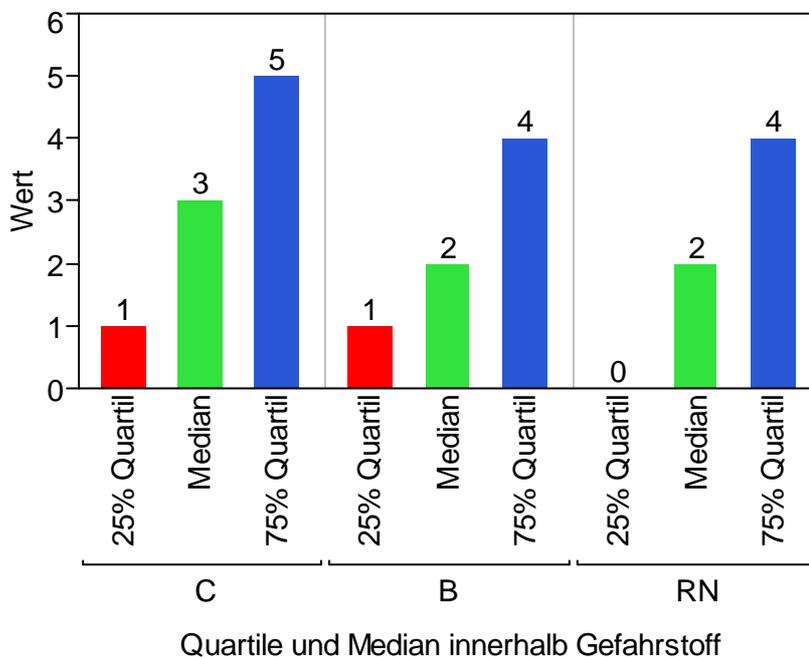


Quartile und Median

■ 25% Quartil ■ Median ■ 75% Quartil

Der Median für die Behandlung eines Patienten nach Kontakt mit einem chemischen Gefahrstoff liegt bei 3 (25% Quartil 1, 75% Quartil 5), nach Kontakt mit einem biologischen Gefahrstoff bei 2 (25% Quartil 1, 75% Quartil 4) und nach Kontakt mit einem radiologischen oder nuklearen Gefahrstoff ebenfalls bei 2 (25% Quartil 0, 75% Quartil 4) (siehe Grafik 21).

Grafik 21: Quartile und Median bezogen auf die Behandlung eines „CBRN“-kontaminierten Patienten nach Gefahrstoff

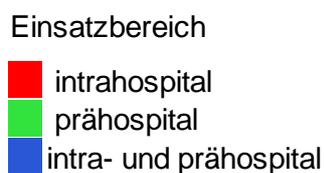
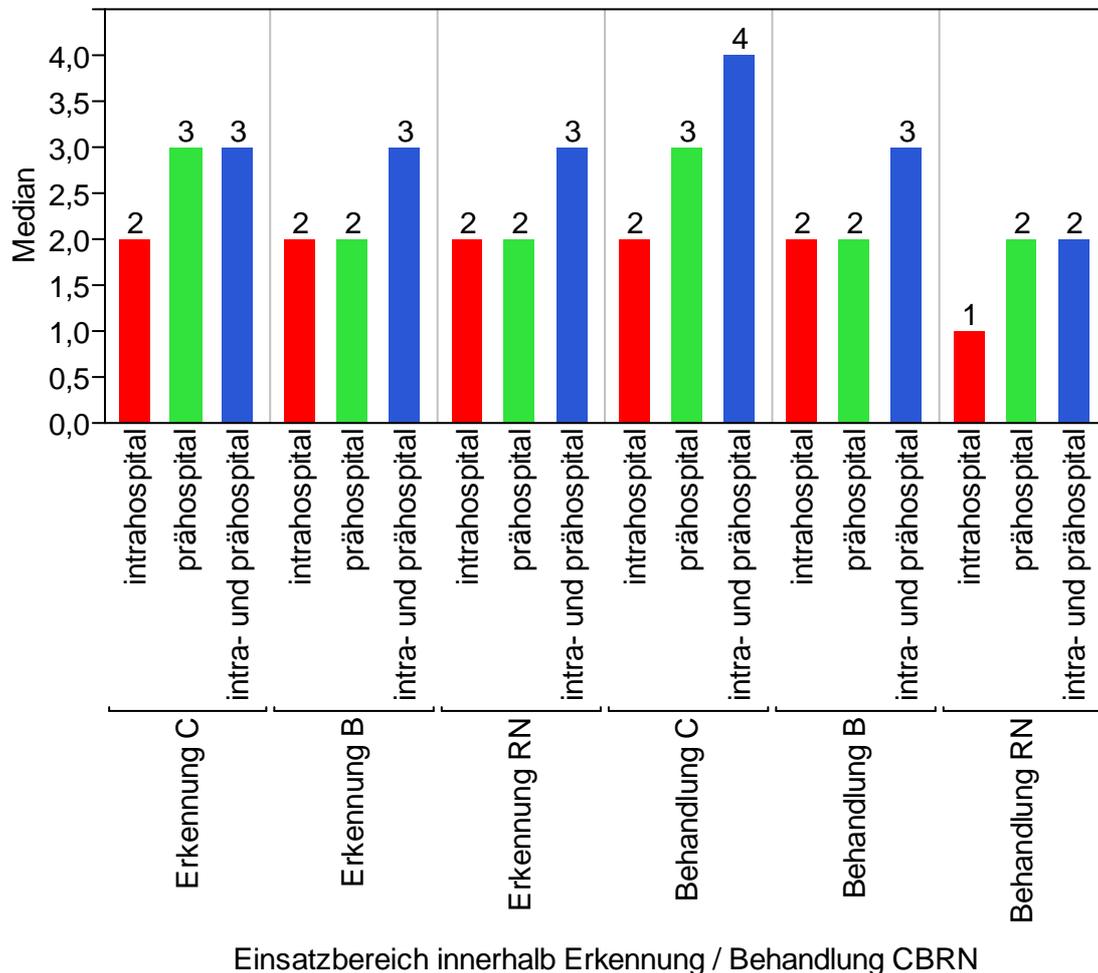


Quartile und Median

■ 25% Quartil
 ■ Median
 ■ 75% Quartil

Wird die Gesamtpopulationen nach ihrem Einsatzbereich in nur prähospital, nur intrahospital und sowohl intra- als auch prähospital Arbeitende eingeteilt, so sind die in beiden Bereichen Aktiven meist auch die mit dem höchsten Median bezüglich der Erkennung und Behandlung eines chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten (siehe Grafik 22).

Grafik 22: Median der Erkennung einer „CBRN-Lage“ und Behandlung eines kontaminierten Patienten nach Einsatzbereich

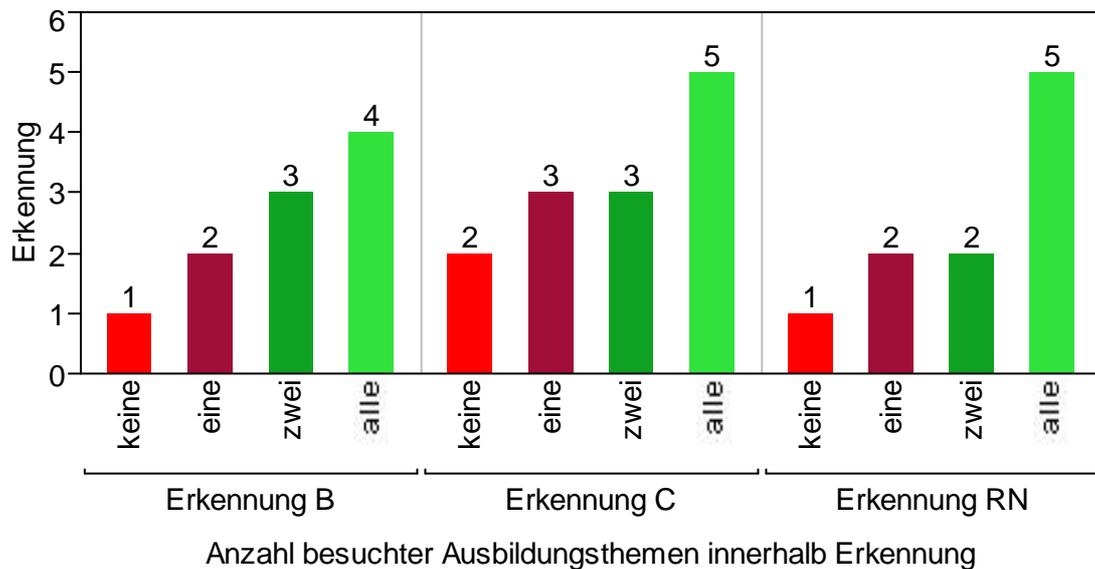


Die nur intrahospital Tätigen unterscheiden sich von den intra- und prähospital Tätigen in der Erkennung und Behandlung chemisch (jeweils $p < 0,0001$), biologisch ($p = 0,0001$ beziehungsweise $p = 0,022$), radiologisch und nuklear ($p < 0,0001$ beziehungsweise $p = 0,0012$) kontaminierter Patienten. Außerdem

unterscheiden sie sich von den prähospital Tätigen in der Erkennung und Behandlung von chemisch ($p < 0,0001$ beziehungsweise $p = 0,0003$), radiologisch und nuklear ($p = 0,0006$ beziehungsweise $p = 0,034$), nicht aber von biologisch ($p = 0,12$ bzw. $p = 0,62$) Kontaminierten.

Bei den prähospital Arbeitenden besteht keinen Unterschied zu den intra- und prähospital Arbeitenden bezüglich der Erkennung chemisch kontaminierter Patienten ($p = 0,51$), aber bezüglich der Behandlung chemisch Kontaminierter ($p = 0,0022$) und bezüglich der Erkennung und Behandlung von Patienten nach Kontakt mit biologischen (p jeweils $< 0,0001$), radiologischen und nuklearen ($p = 0,030$ beziehungsweise $p = 0,031$) Gefahrstoffen (siehe Grafiken 23, 24).

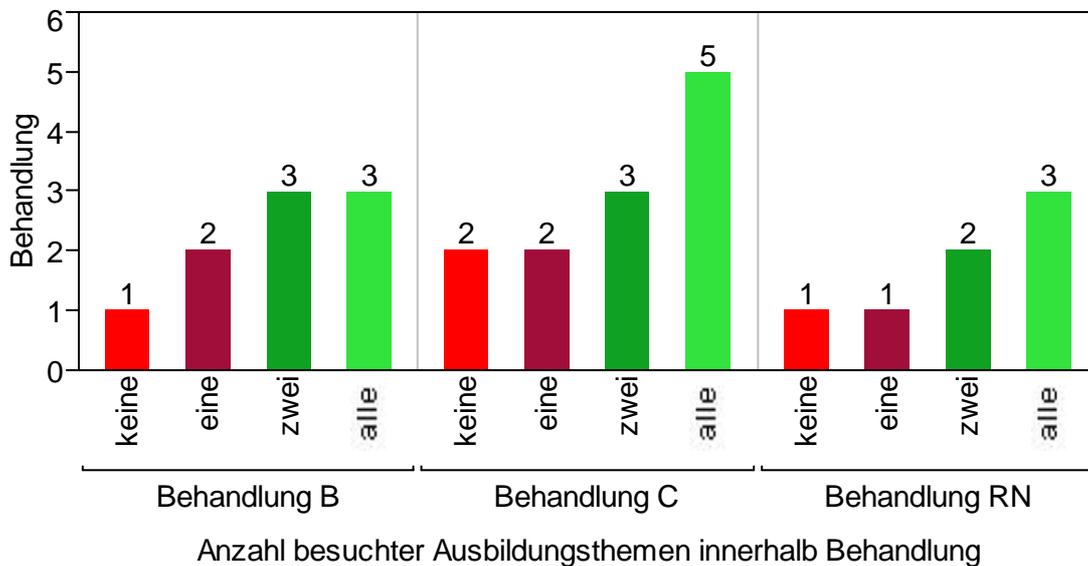
Grafik 23: Erkennung einer „CBRN“-Lage bezogen auf die Anzahl ausgebildeter Themen



Anzahl besuchter Ausbildungsthemen

keine eine zwei alle

Grafik 24: Behandlung eines „CBRN“-kontaminierten Patienten bezogen auf die Anzahl ausgebildeter Themen



Anzahl besuchter Ausbildungsthemen
■ keine ■ eine ■ zwei ■ alle

Werden diejenigen, die alle Schulungen besucht haben mit denen, die keine Schulung besucht haben, verglichen, ergibt sich für die Erkennung chemischer, biologischer und radionuklearer Gefahrstoffe und die Behandlung Kontaminierter jeweils ein Unterschied ($p < 0,0001$).

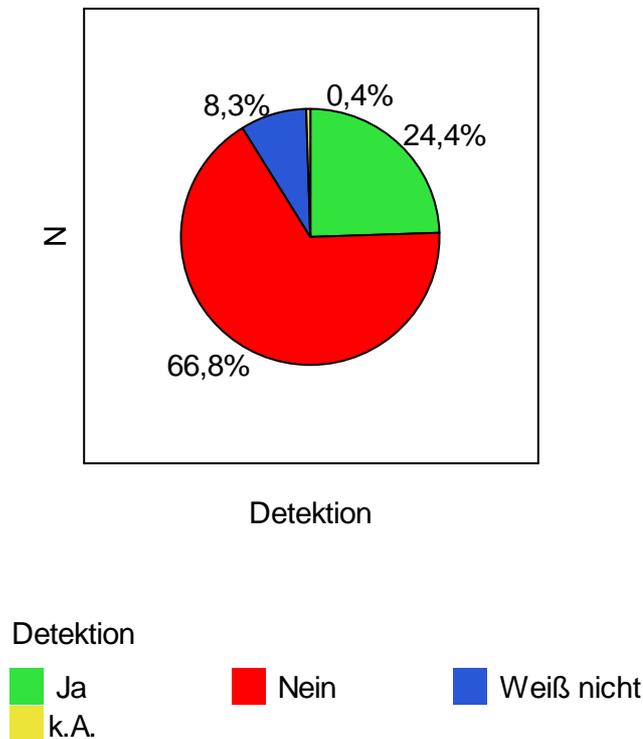
Auch wenn nur eine Schulung besucht wurde und diese Gruppe in den beiden anderen Schulungen mit der Gruppe ohne Ausbildung verglichen wird, ist meist ein Unterschied festzustellen (siehe Anhang 5).

3.2.6. Welche Ausrüstungsgegenstände sind vorhanden und wie sicher fühlen sich die Befragten im Umgang damit?

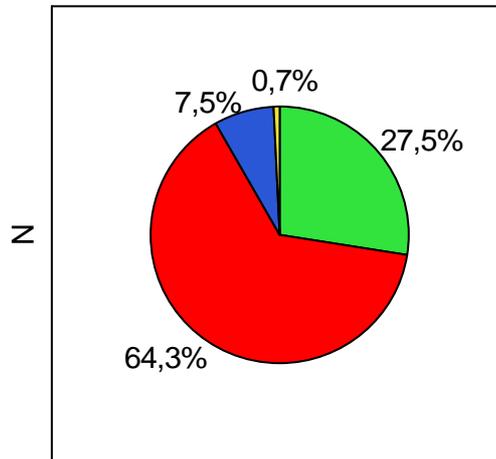
Über alle Gruppen verfügen 24,5% über Ausrüstung zur Detektion von Gefahrstoffen, 27,5% über die Möglichkeit der Dekontamination, 50,7% über eine persönliche Schutzausrüstung und 32,0% über Antidota.

Über keinen Zugang zu Gerätschaften zur Detektion verfügen 66,8%, 8,3% wissen es nicht und 0,4% enthalten sich. 64,2% haben keine Ausrüstung zur Dekontamination, 7,5% wissen es nicht und 0,8% machen keine Angabe. Keine persönliche Schutzausrüstung haben 40,7%, 8,4% wissen es nicht und 0,3% enthalten sich. Das Vorhandensein von Antidota verneinen 48,8%; 17,9% wissen es nicht und 1,3% machen keine Angabe (siehe Grafiken 25-28).

Grafik 25: Prozentualer Anteil der Befragten mit Zugang zu Ausrüstung zur Detektion

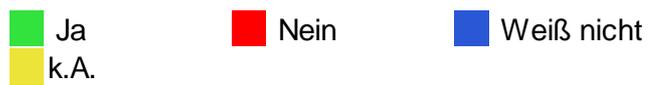


Grafik 26: Prozentualer Anteil der Befragten mit Zugang zu Ausrüstung zur Dekontamination

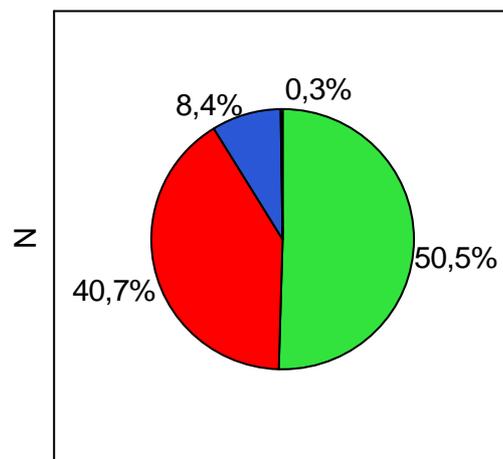


Dekontamination

Dekontamination



Grafik 27: Prozentualer Anteil der Befragten mit persönlicher Schutzausrüstung

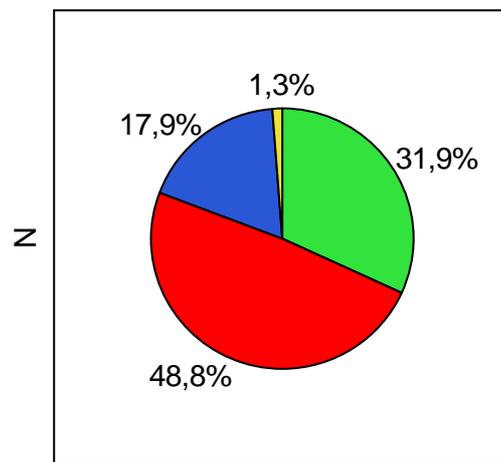


Persönliche Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung



Grafik 28: Prozentualer Anteil der Befragten mit Zugang zu Antidota



Antidota

Antidota

Ja
k.A.

Nein

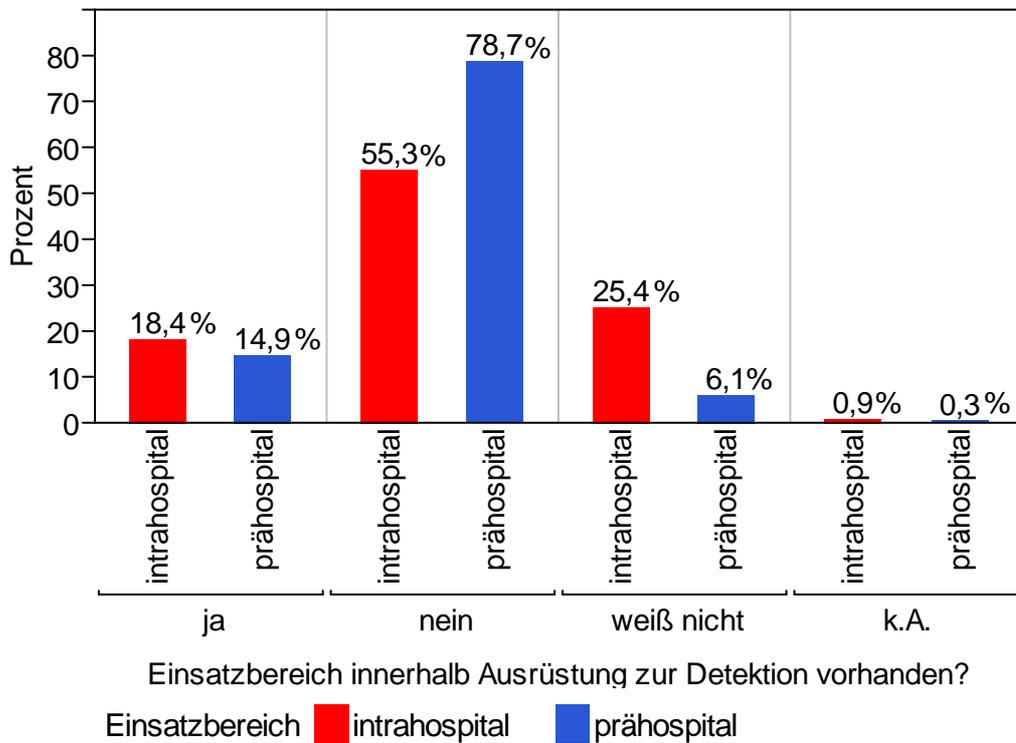
Weiß nicht

In der Gruppe der nur intrahospital Arbeitenden besitzen 18,4% Zugang zu Material für die Detektion eines Gefahrstoffs, 55,3% haben hierzu keinen Zugang, 25,4% wissen es nicht und 0,9% enthalten sich.

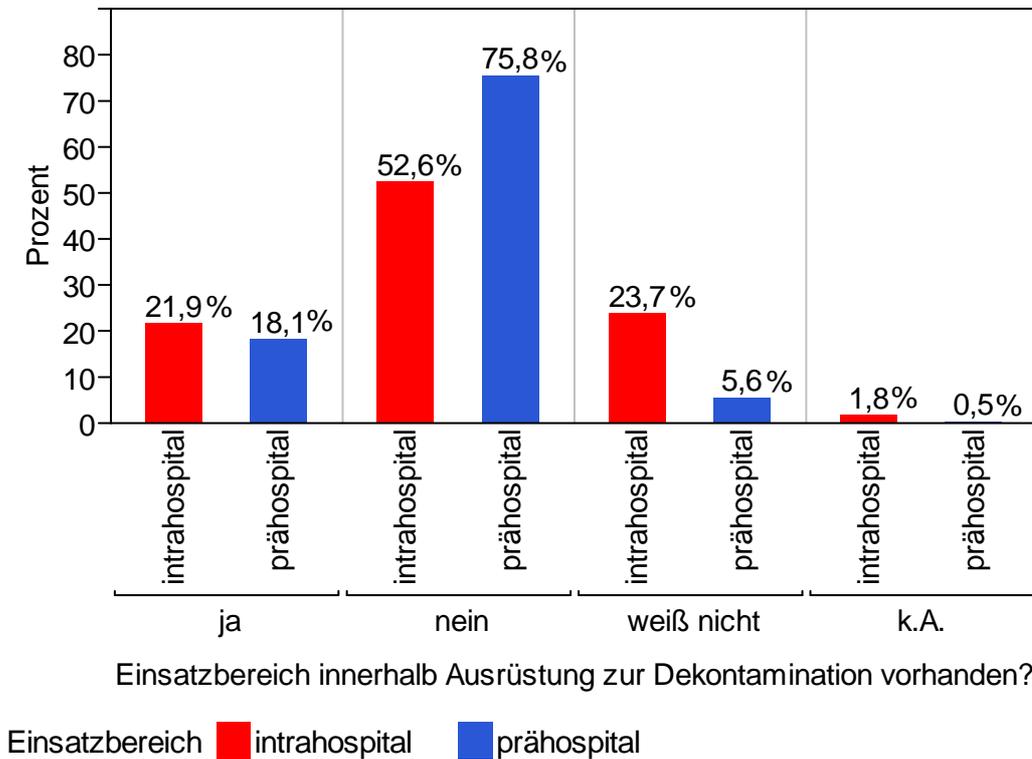
Wird die Gruppe der nur prähospital Arbeitenden betrachtet, so geben hier 14,9% an über Material zur Detektion zu verfügen, 78,7% haben keines, 6,1% wissen es nicht und 0,3% enthalten sich (siehe Grafik 29).

Die Möglichkeit zur Dekontamination besteht bei 21,9% der intrahospital Arbeitenden und besteht nicht bei 52,6%. 23,7% wissen es nicht und 1,8% enthalten sich. Bei den prähospital Arbeitenden geben 18,1% eine Dekontaminationsmöglichkeit an, 75,8% verneinen diese, 5,7% wissen es nicht und 0,5% enthalten sich (siehe Grafik 30).

Grafik 29: Prozentualer Anteil prä- beziehungsweise intrahospitaler Kräfte mit Zugang zu Ausrüstung zur Detektion

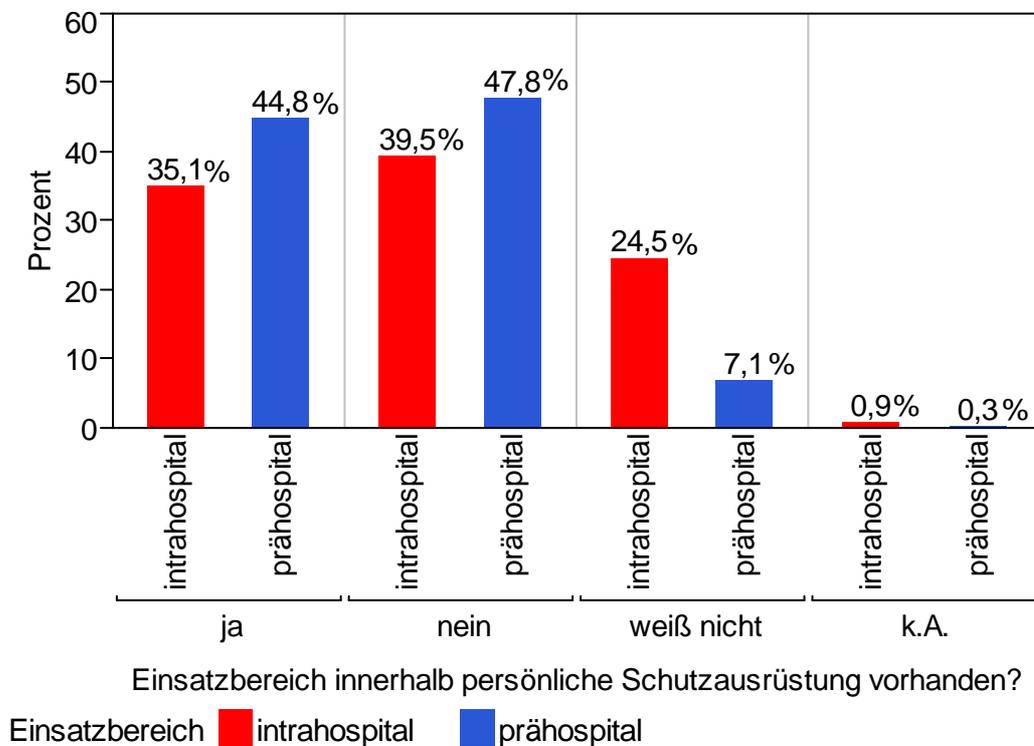


Grafik 30: Prozentualer Anteil prä- beziehungsweise intrahospitaler Kräfte mit Zugang zu Ausrüstung zur Dekontamination



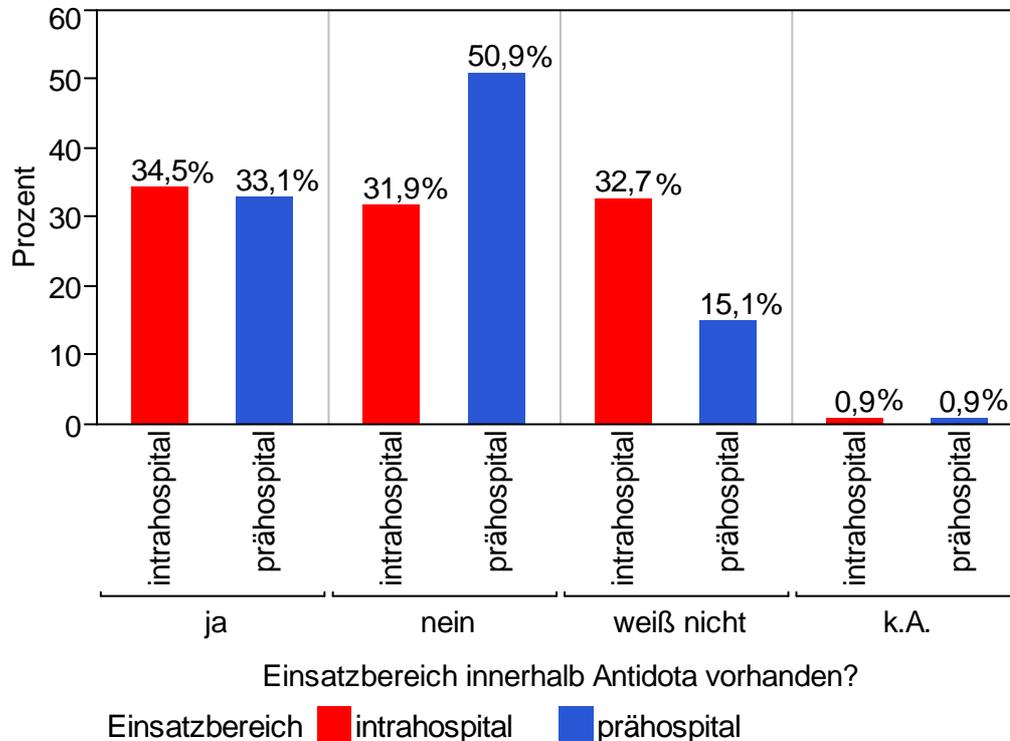
Persönliche Schutzausrüstung steht 35,1% der intrahospital Tätigen zur Verfügung, keine Schutzausrüstung haben 39,5%, 24,6% wissen es nicht und 0,9% machen keine Angabe. Bei den prähospital Tätigen besitzen 44,8% persönliche Schutzausrüstung, 47,8% besitzen keine. 7,1% wissen es nicht und 0,3% machen keine Angabe (siehe Grafik 31).

Grafik 31: Prozentualer Anteil prä- beziehungsweise intrahospitaler Kräfte mit Zugang zu persönlicher Schutzausrüstung



34,5% der intrahospital Arbeitenden verfügen über Antidota, 31,9% besitzen keine, 32,7% wissen es nicht und 0,9% enthalten sich. Bei den prähospital Arbeitenden haben 33,2% Zugang zu Antidota; 50,9% haben keine, 15,1% wissen es nicht und 0,9% enthalten sich (siehe Grafik 32).

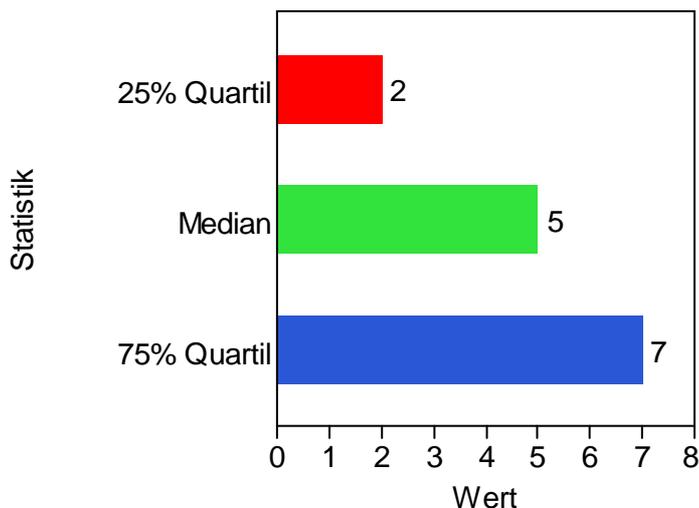
Grafik 32: Prozentualer Anteil prä- beziehungsweise intrahospitaler Kräfte mit Zugang zu Antidota



Innerhalb der Gruppe der prähospitalen Kräfte schwankt das Vorhandensein von Ausrüstung zur Detektion zwischen 48,2% bei der Feuerwehr, 14,0% im Katastrophenschutz und 7,9% bei den Rettungsassistenten und sonstigem Rettungsdienstpersonal. Die Möglichkeit zur Dekontamination haben 48,2% der Feuerwehren, 11,3% der Rettungsassistenten und des sonstigen Rettungsdienstpersonals und 12,8% der Katastrophenschutzmitarbeiter. Über persönliche Schutzausrüstung verfügen 71,9% der Feuerwehrangehörigen, 37,0% der Rettungsassistenten und sonstiger Rettungsdienstmitarbeiter und 42,5% der Mitarbeiter des Katastrophenschutzes. Antidota sind bei 7,5% der Feuerwehren, 40,1% der Rettungsassistenten und des sonstigen Rettungsdienstpersonals und bei 10,6% der Katastrophenschutzmitarbeiter vorhanden. Eine genau Aufschlüsselung nach vorhanden, nicht vorhanden, weiß nicht und keine Angabe findet sich im Anhang (Anhang 7).

Bezüglich des Umgangs mit der Ausrüstung liegt der Median über alle Gruppen bei 5 (25% Quartil 2, 75% Quartil bei 7) (siehe Grafik 33).

Grafik 33: Quartile und Median des Umgangs mit der Ausrüstung bezogen auf die Gesamtpopulation



Bei den nur intrahospitalen Tätigen liegt der Median bei 2 (25% Quartil 0, 75% Quartil bei 4,5), bei den nur prähospitalen Tätigen bei 5 (25% Quartil 2, 75% Quartil bei 7), bei den prä- und intrahospital Tätigen bei 4 (25% Quartil 1, 75% Quartil 6,25).

Bei den Befragten, die nur in der Feuerwehr aktiv sind, liegt der Median bei 7 (25% Quartil 4, 75% Quartil bei 8), bei den Mitarbeitern des Rettungsdienstes (Rettungsassistenten und sonstiges Rettungsdienstpersonal) liegt der Median bei 5 (25% Quartil 2, 75% Quartil bei 7), bei den Mitarbeitern des Katastrophenschutzes bei 4 (25% Quartil 1, 75% Quartil bei 6).

Bei den nur ehrenamtlich Tätigen liegt der Median bezüglich des Umgangs mit der Ausrüstung bei 5 (25% Quartil bei 2, 75% Quartil bei 8).

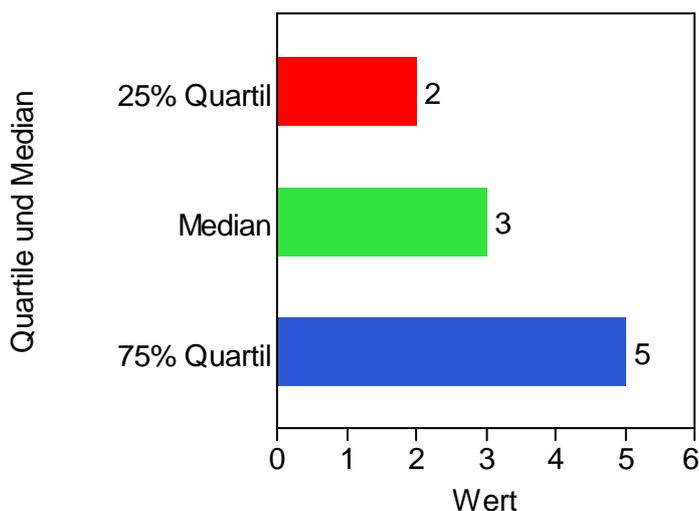
Bei den nur hauptamtlich Tätigen sind sowohl der Median als auch das 75% Quartil identisch, das 25% Quartil liegt bei 3. Beim Vergleich der 2 Gruppen mit Hilfe des Wilcoxon-Tests ergibt sich kein Unterschied ($p=0,051$).

Bei den haupt- und ehrenamtlich Aktiven liegt der Median bei 5 (25% Quartil 2, 75% Quartil 7). Diese Gruppe unterscheidet sich von den nur hauptamtlich Tätigen ($p=0,0002$), nicht aber von den nur ehrenamtlich Tätigen ($p=0,053$).

3.2.7 Wie schätzen die Befragten die hospitale und prähospitalen Versorgung eines chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten ein?

Die Versorgung eines mit chemischen, biologischen, radiologischen oder nuklearen Gefahrstoffen kontaminierten Patienten im Krankenhaus wird von der Gesamtpopulation mit einem Median von 3, einem 25% Quartil von 2 und einem 75% Quartil von 5 bewertet (siehe Grafik 34).

Grafik 34: Einschätzung der Gesamtpopulation bezüglich der Versorgung eines Gefahrstoffkontaminierten im Krankenhaus

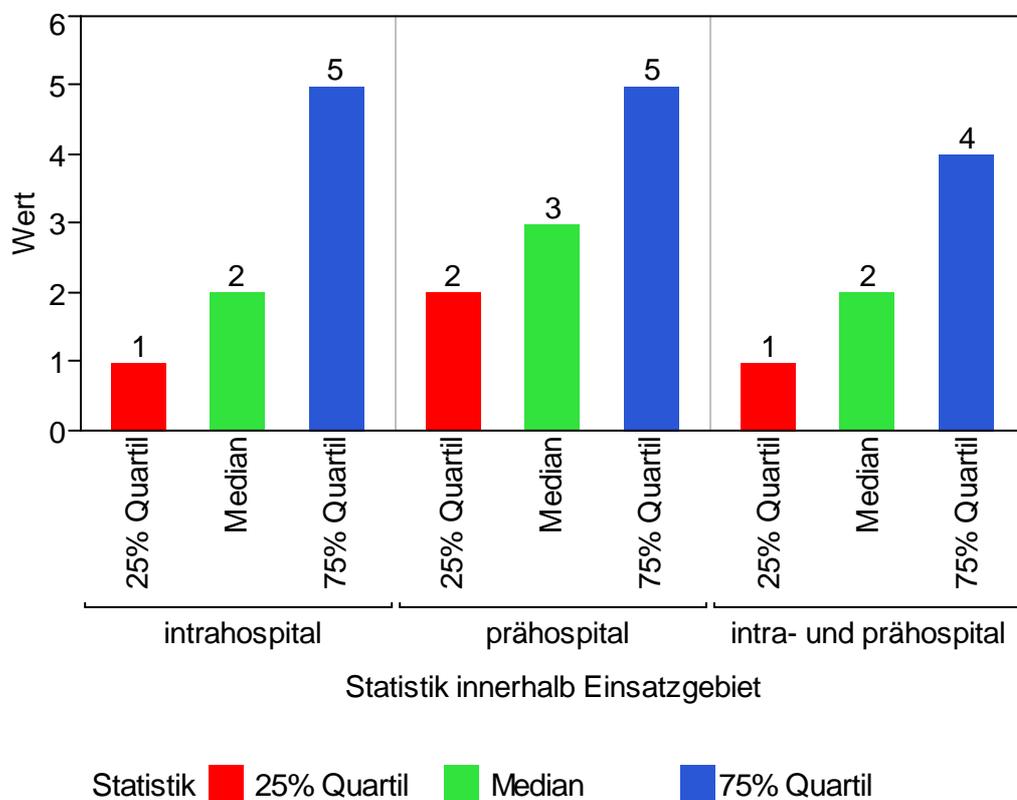


In der Gruppe der nur im Krankenhaus arbeitenden Personen, liegt der Median bei 2, das 25% Quartil bei 1 und das 75% Quartil bei 5.

Die nur prähospital arbeitenden Kräfte schätzen die Versorgung eines „CBRN“-Patienten in der Klinik mit einem Median von 3, einem 25% Quartil von 2 und einem 75% Quartil von 5 ein (siehe Grafik 35).

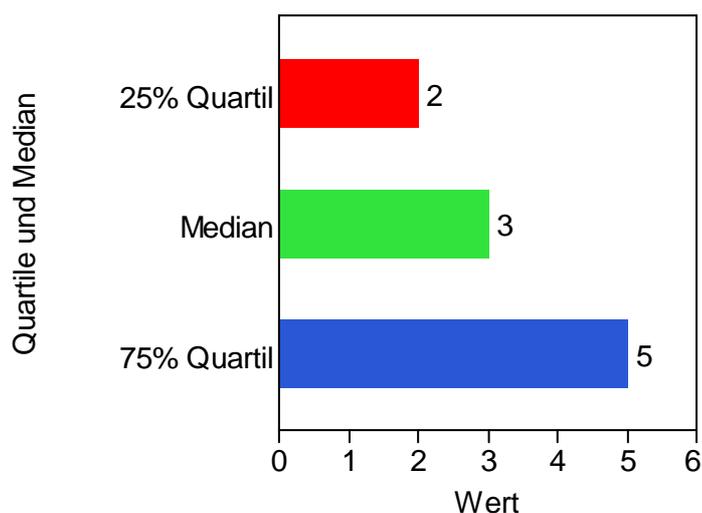
Vergleicht man diese zwei Gruppen miteinander, ergibt sich ein Unterschied ($p=0,0368$). Bei den sowohl prä- als auch intrahospital arbeitenden Kräften lag der Median bei 2, das 25% Quartil bei 1 und das 75% Quartil bei 4. Verglichen mit der Einschätzung der nur prähospitalen Kräfte zeigt sich ein Unterschied ($p= 0,038$), verglichen mit den nur intrahospital Arbeitenden zeigt sich kein Unterschied ($p = 0,7510$).

Grafik 35: Einschätzung der Versorgung eines Gefahrstoffkontaminierten im Krankenhaus bezogen auf den Einsatzbereich



Die Versorgung eines „CBRN“-Patienten im Rettungsdienst wird von der Gesamtpopulation mit einem Median von 3 bewertet. Das 25% Quartil liegt bei 2, das 75% Quartil bei 5 (siehe Grafik 36).

Grafik 36: Einschätzung der Gesamtpopulation bezüglich der Versorgung eines Gefahrstoffkontaminierten im Rettungsdienst.



Die Untergruppe der hospitalen Kräfte schätzt die Versorgung eines „CBRN“-kontaminierten Patienten im Rettungsdienst mit einem Median von 3, einem 25% Quartil von 1 und einem 75% Quartil von 5 ein.

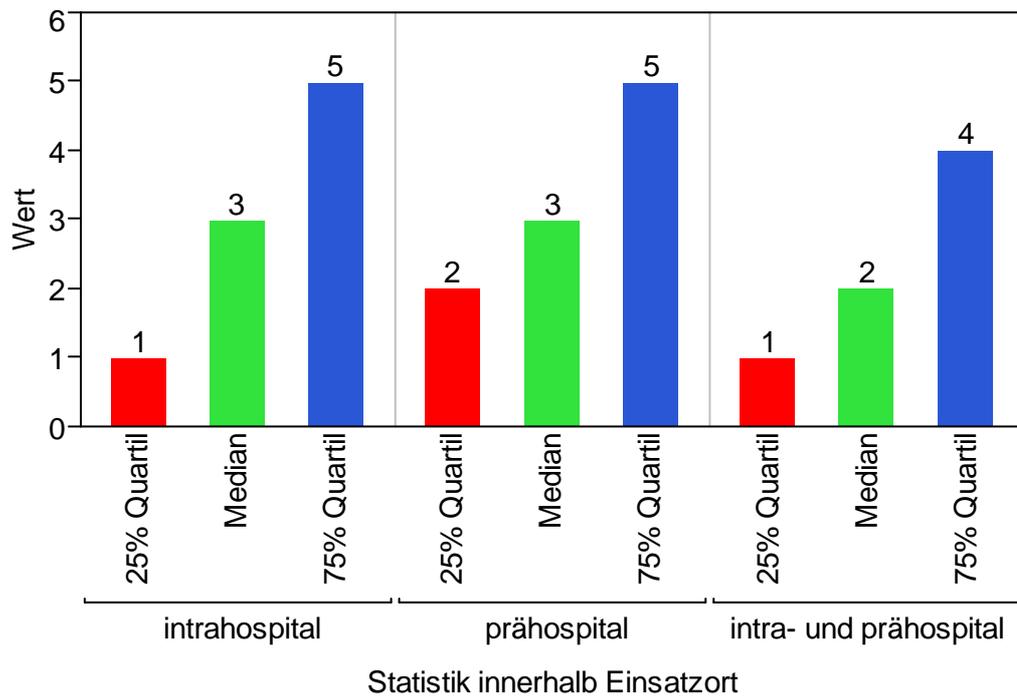
Bei den nur prähospital Arbeitenden liegt der Median bei 3, das 25% Quartil bei 2 und das 75% Quartil bei 5 (siehe Grafik 37).

Beim Vergleich der beiden Gruppen ergibt keinen Unterschied ($p=0,4153$).

Die Gruppe der sowohl prä- als auch intrahospital Arbeitenden schätzt die Versorgung mit einem Median von 2, einem 25% Quartil von 1 und einem 75% Quartil von 4 ein (siehe Grafik 37).

Sowohl beim Vergleich der prä- und intrahospital Tätigen mit den nur prähospitalen Kräften als auch mit den nur hospitalen Kräften zeigt sich kein Unterschied ($p = 0,6567$, bzw. $p = 0,3263$).

Grafik 37: Einschätzung der Versorgung eines Gefahrstoffkontaminierten im Rettungsdienst bezogen auf den Einsatzbereich



Statistik ■ 25% Quartil ■ Median ■ 75% Quartil

4. Diskussion

Das Ziel dieser Studie war das Wissen und die Vorbereitung der prä- und intrahospitalen Kräfte bezüglich chemischer, biologischer, radiologischer und nuklearer Zwischenfälle herauszufinden. Außerdem sollte die Einschätzung der persönlichen Gefährdung im Rahmen einer „CBRN“-Gefahrenlage, sowie die vorhandene Ausrüstung und die Sicherheit im Umgang damit erfasst werden.

4.1 Die Studienpopulation

4.1.1 Schwächen der Gesamtpopulation

Die Gesamtpopulation ist mit einem Durchschnittsalter von 34,7 Jahren eher als jung zu bewerten. Daher sind auch die Jahre an Berufserfahrung mit einem Median von 10 Jahren niedrig. Dies kann beispielsweise durch die moderne Methode der Online-Umfrage bedingt sein, da jüngere Personen häufiger über einen Internetzugang verfügen als ältere (Statistisches Bundesamt, 2008).

Vorsätzliche Manipulation der Daten durch Dritte kann nicht ausgeschlossen werden, ebenso wenig Mehrfachbeantwortungen des Fragebogens durch einzelne Personen. Da allerdings keine Anreize finanzieller oder materieller Art vorhanden waren, ist die Wahrscheinlichkeit hierfür eher gering.

In den Untergruppen „Polizei“ und „Militär“ sind zu wenige Studienteilnehmer vorhanden (15 beziehungsweise 36) um eine Auswertung durchzuführen. Der Grund hierfür ist vermutlich die Tatsache, dass diese Berufsgruppen nicht explizit angeschrieben wurden.

Die Frage nach dem Einsatzbereich („intrahospital“, „prähospital“, „sonstiges“) scheint nicht von allen Teilnehmern verstanden worden zu sein. Es ist eher unwahrscheinlich, dass 28,7% der Befragten nur in sonstigen Einsatzbereichen wie Ämtern oder Leitstellen tätig sind.

Zudem scheint vielen Befragten nicht klar zu sein, dass ihr Tätigkeitsfeld auch im Katastrophenschutz anzusiedeln ist. Beispielsweise geben von den 657 Feuerwehrmännern nur 159 an auch im Katastrophenschutz tätig zu sein. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass bei den Studienteilnehmern ein gewisses Interesse am Thema „CBRN“ besteht und dass folglich deren Wissensstand über dem bundesdeutschen Wissensdurchschnitt der Zielgruppe liegt.

4.1.2 Stärken der Gesamtpopulation

Die Stärke der Gesamtpopulation liegt zum einen in der großen Teilnehmerzahl von 2324 und der hohen Rückläuferquote von fast 30%. Dies spricht für großes allgemeines Interesse am Thema der Umfrage. Zum anderen wurden nur 17 Fragebögen zu weniger als zwei Dritteln ausgefüllt. Dies lässt eine hohe Motivation der Teilnehmer vermuten.

Ebenfalls einem hohen Motivationsgrad ist die Tatsache zuzuordnen, dass auch Nicht-Pflichtfelder von mehr als 97% der Teilnehmer ausgefüllt wurden.

Das Ziel die gesamte Bundesrepublik zu erfassen wurde erreicht. Die in Süddeutschland gelegenen Bundesländer haben nur ein geringes prozentuales Übergewicht (siehe Anhang 8). Dies könnte zum einen am größeren Bekanntheitsgrad des Deutschen Instituts für Katastrophenmedizin in Süddeutschland und das dadurch höhere Vertrauen und die höhere Motivation zur Teilnahme, zum anderen an der geringeren Verbreitung des Internets in den neuen Bundesländern liegen (Statistisches Bundesamt, 2008).

4.2 Wie viele der Befragten sind bereits in einem Einsatz mit einem „CBRN“-kontaminierten Patienten in Kontakt gekommen und welche Berufsgruppe war am häufigsten betroffen?

4.2.1 Ergebnis

21% der Befragten hatten bereits einen Einsatz mit einem gefahrstoffkontaminierten Patienten. Die Rettungsassistenten sind die am häufigsten betroffene Berufsgruppe.

4.2.2 Resultierende These

Vielen Befragten ist die Definition eines chemischen, biologischen, radiologischen oder nuklearen Gefahrstoffs nicht bekannt. Dementsprechend verneinen sie einen bisherigen Kontakt, auch wenn er nach der Definition stattgefunden hat (beispielsweise ein Brand mit Entwicklung von Atemgiften). Es ist weder theoretisches Wissen noch Bewusstsein für „CBRN“-Gefahren vorhanden.

4.2.3 Erläuterung

In der Gesamtpopulation ist der Anteil der Befragten, die schon Kontakt zu einem chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten hatten, mit 21% niedrig. Es ist nicht klar, ob diese Zahl die Realität widerspiegelt, vor allem im intrahospitalen Bereich. Denn per definitionem gehören zur Gruppe der biologischen Gefahren biologische Arbeitsstoffe und biologische Kampfstoffe (Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, 2006). In die Gruppe der biologischen Kampfstoffe gehört beispielsweise das Bakterium *Bacillus anthracis* (Kategorie A) (Deschka, 2003).

Dieses Bakterium wurde bei einer Anschlagsserie in den USA Ende 2001 mit 22 Kontaminierten (wovon 5 starben) verwendet (Jernigan et al., 2002). Biologische Arbeitsstoffe sind Mikroorganismen „..., die beim Menschen Infektionen... hervorrufen können“ (Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, 2006). Also fallen unter die Definition einer biologischen Gefahr auch alltägliche Krankheitserreger wie zum Beispiel Meningokokken. Der Unterschied zwischen den biologischen Arbeits- und Kampfstoffen liegt unter anderem in der Infektiosität, der Virulenz oder der Kontagiosität. Wird die Definition streng zugrunde gelegt, so kann davon ausgegangen werden, dass bei beispielsweise über 40.000 nachgewiesenen Salmonellenerkrankungen und über 14.000 Influenzaerkrankten im Jahre 2008 fast alle Pflegekräfte und Ärzte im Krankenhaus bereits mit einem biologisch kontaminierten Patienten Kontakt hatten (Robert Koch-Institut, 2008).

Im prähospitalen Bereich gilt das Gleiche für Rettungsassistenten und sonstiges Rettungsdienstpersonal. Beinahe alle Studienteilnehmer aus dieser Berufsgruppe haben vermutlich schon einmal einen Infektionspatienten transportiert, auch wenn es „nur“ ein Patient mit einer MRSA-Infektion (Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus) war.

Auch für die Feuerwehr erscheinen die Angaben eher zu niedrig: Rauchgas als Atemgift (und damit als chemischer Gefahrstoff) und Personen, die damit in Kontakt gekommen sind, dürften vielen Feuerwehrangehörigen bereits begegnet sein.

Das Ergebnis, dass haupt- und ehrenamtlich Arbeitende prozentual am häufigsten mit kontaminierten Patienten Kontakt hatten, ist erklärbar: Wer mehr Einsätze hat, hat auch statistisch eine höhere Wahrscheinlichkeit in eine Lage mit chemischen, biologischen, radiologischen oder nuklearen Gefahrstoffen zu gelangen. Vielleicht ist auch das Bewusstsein für das Thema „CBRN“ bei dieser Personengruppe höher, weil sie sich sowohl im Beruf als auch in der Freizeit damit beschäftigt.

Mit 13% haben schon einige der Berufseinsteiger einen chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten versorgt. Diesen scheint also teilweise die Definition „CBRN“ bekannt zu sein.

Auffällig ist, dass mit steigender Berufserfahrung der Anteil an bereits erlebten chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten stagniert. Dies könnte entweder dadurch bedingt sein, dass länger zurückliegende, subjektiv nicht bedrohliche Ereignisse vergessen werden, dass über die Jahre die Aufmerksamkeit nachlässt oder dass die Definition eines chemischen, biologischen, radiologischen oder nuklearen Gefahrstoffes unklar ist.

Insgesamt könnte die vermutlich falsch-niedrige Prozentzahl auch durch den Ausdruck „CBRN“ hervorgerufen worden sein. Vielleicht impliziert dieser Ausdruck eine andere Dimension einer Schadenslage, wie beispielsweise einen Massenansturm von Verletzten mit Beteiligung eines chemischen, biologischen, radiologischen oder nuklearen Gefahrstoffes. Der einzelne Patient mit beispielsweise einer Meningokokkenmeningitis und der damit verbundenen, wenn auch geringen Übertragungsgefahr scheint für viele intra- und prähospitalen Kräfte kein „CBRN“-Patient zu sein.

Es fehlt also zum einen eine grundlegende Vorstellung was „CBRN“ eigentlich ist, zum anderen fehlt das Bewusstsein für die einzelnen Fälle.

4.3 Wie schätzen die Befragten ihre persönliche Gefährdung im Rahmen einer „CBRN“-Gefahrenlage ein?

4.3.1 Antwort

Der Median von „7“ (sieben) zeigt, dass sich die Befragten bei der Versorgung eines chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten

für eher gefährdet halten. Ein Bezug zwischen Berufserfahrung und der Einschätzung der persönlichen Gefährdung konnte nicht festgestellt werden. Am wenigsten gefährdet sehen sich die Mitarbeiter der Feuerwehr (Median „6“ - sechs), am meisten gefährdet die Rettungsassistenten (Median „8“ - acht).

4.3.2 Resultierende These

Ausbildung (siehe Frage 4.4) und ausreichend vorgehaltenes Material (siehe Frage 4.5) zum Selbstschutz reduzieren die Angst und die subjektiv empfundene Gefährdung für den Fall einer „CBRN“-Gefahrenlage. Nur Ausbildung ohne vorhandene Ausrüstung erhöht die Angst. Ohne Ausbildung und ohne Schutz ist die Größe der Gefährdung nicht abzuschätzen und wird daher nicht sehr bedrohlich empfunden.

4.3.3 Erläuterung

Eine besondere Wichtigkeit obliegt der Frage nach der Einschätzung der persönlichen Gefährdung: Ein hoher Grad an Angst persönlich Schaden zu nehmen, hemmt das Denken und verhindert möglicherweise richtige Entscheidungen zu treffen. Außerdem sinkt die Arbeitsmotivation, was enorme volkswirtschaftliche Folgeschäden verursachen kann. So waren beispielsweise in einer Umfrage von Cone et al. nur 57% des Krankenhauspersonals bereit, nach beziehungsweise während eines radiologischen oder nuklearen Zwischenfalls Dienst zu tun (Cone, Cummings, 2006).

Ihre persönliche Gefährdung bei der Versorgung eines „CBRN“-Patienten schätzt die Gesamtpopulation mit einem Median von „7“ (sieben) (0 = überhaupt nicht gefährdet, 10 = sehr stark gefährdet) hoch ein.

Von der Gesamtpopulation weichen nur die Rettungsassistenten und die Feuerwehr ab: Die Rettungsassistenten sehen sich stärker, die Mitarbeiter der Feuerwehr weniger stark gefährdet als die Gesamtpopulation. Grund hierfür könnte sein, dass die Feuerwehr zum einen verglichen mit der Gesamtpopulation häufiger geschult (siehe Absatz 4.4), zum anderen (von Antidota abgesehen) am umfassendsten ausgerüstet (siehe Absatz 4.7) und damit vor persönlichem Schaden mehr geschützt ist. Außerdem sind sie in Einsätzen wie beispielsweise bei Bränden oft direkt einer gesundheitsschädlichen Umgebung (Atemgifte) ausgesetzt und verfügen dementsprechend über mehr Übung im Umgang mit gesundheitlich bedrohlichen Situationen.

Die Rettungsassistenten dagegen verfügen (von Antidota abgesehen) über wenig Ausrüstung um sich selbst zu schützen (siehe Absatz 4.7). Der Grund für deren relativ hoch eingeschätzte persönliche Gefährdung in einem „CBRN“-Einsatz könnte darin liegen, dass sie sich der Gefahren bewusst sind und gleichzeitig auch erkennen, dass sie ihnen schutzlos ausgeliefert sind.

Im Gegensatz dazu sind Pflegekräfte und Katastrophenschutz weniger gut ausgebildet. Ihnen fehlt damit das Bewusstsein für die Gefährlichkeit ihrer Lage.

Die persönliche Gefährdung wird von der Gruppe der ehrenamtlich, der hauptamtlich und der haupt- und ehrenamtlich Tätigen jeweils mit einem Median von „7“ (sieben) eingeschätzt. Beim Vergleich der Gruppen untereinander ergibt sich dennoch ein Unterschied zwischen den Ehrenamtlichen und den Haupt- und Ehrenamtlichen: die Ehrenamtlichen haben weniger Angst. Die Gründe hierfür könnten der geringere Ausbildungsstand und das dementsprechend geringere Wissen um das potentielle Ausmaß der Bedrohung sein oder die Tatsache, dass die Ehrenamtlichen meist erst nach den Hauptamtlichen alarmiert werden und deshalb der Meinung sind, nicht direkt in der Gefahrenzone eingesetzt zu werden.

Dass die Angst vor einem chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten mit steigender Berufserfahrung nicht abnimmt, kann zum Beispiel daran liegen, dass viele (siehe Absatz 4.2) der Meinung sind noch nie einen kontaminierten Patienten versorgt zu haben. Sie haben also die Handhabbarkeit einer Gefahrstoffsituation nicht bewusst erlebt. Damit ist eine „CBRN“-Lage für diese, ebenso wie für Befragte mit wenig Berufserfahrung eine neue, nicht einzuschätzende Gefahr.

Dass sich die intrahospital Tätigen nicht von den prähospital Tätigen unterscheiden, könnte daran liegen, dass sie sich trotz ihres geringeren Ausbildungsstands sicherer fühlen, weil sie der Meinung sind, dass kontaminierte Patienten bereits dekontaminiert im Krankenhaus eintreffen beziehungsweise, dass dann das Agens bereits bekannt ist. Wie beispielsweise beim Sarin-Anschlag in Tokio 1995 zu erleben war, entspricht dies nicht der Wirklichkeit: vor allem leichter verletzte Patienten kommen noch kontaminiert ohne Hilfe der Rettungsdienste in großer Zahl ins Krankenhaus. Das Agens wurde damals erst eineinhalb Stunden nach Eintreffen der ersten Patienten identifiziert, 23% der Krankenhausmitarbeiter wurden sekundär kontaminiert (Okumura, Suzuki, Fukuda, Kohama, Takasu, Ishimatsu, Hinhara, 1998).

4.4 Wie viele der Einsatzkräfte sind zum Thema „CBRN“ geschult?

4.4.1 Antwort

Zum Thema chemische Gefahrstoffe sind 53,8% der Befragten geschult, zum Thema biologische Gefahrstoffe 54,8%, zum Thema radiologische und nukleare Gefahrstoffe 42,3%. Die am häufigsten geschulte Gruppe ist die der Feuerwehrmitarbeiter, die am seltensten geschulte Gruppe die der Krankenpflege.

4.4.2 Resultierende These

In Deutschland werden Inhalte wie chemische, biologische, radiologische oder nukleare Gefahrstoffe selten in der Ausbildung vermittelt. Insgesamt wird im prähospitalen Bereich häufiger geschult als im intrahospitalen.

Ausbildungen senken die Angst in einer „CBRN“-Gefahrenlage körperlichen Schaden zu erleiden.

4.4.3 Erläuterung

Der prozentuale Anteil derjenigen, die Schulungen über „CBRN“-Gefahrstoffe erhalten haben ist niedrig. Es sind 53,8% in chemischen, 54,8% in biologischen und 42,3% in radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen geschult.

Der für die Bevölkerung bedrohlichste Gefahrstoff ist der biologische. Dies liegt an seiner primär unbemerkten, unter Umständen aerogenen Übertragung, der gegebenenfalls langen Inkubationszeit und der deshalb bis zur Entdeckung potentiell weiten geographischen Verbreitung. Der biologische Gefahrstoff wurde mit 54,8% zwar am häufigsten geschult, aber dennoch selten. Denn das rechtzeitige Erkennen der Situation zur Verhinderung einer weiteren Ausbreitung ist hier besonders wichtig (Eitzen, 1999).

Chemische Gefahrstoffe wurden fast so häufig geschult wie biologische. Bei ihnen kommt es neben der Identifikation des Stoffes vor allem auf eine zügige und gründliche Dekontamination zur Verhinderung einer weiteren Kontamination und, wenn vorhanden, eine Antidotbehandlung an (Kenar, Karayilanoglu, 2004).

Im Gegensatz zu den biologischen Gefahrstoffen werden bei chemischen Gefahrstoffen die Auswirkungen meist früher sichtbar und dementsprechend auch besser erkenn- und behandelbar.

Die radiologischen und nuklearen Gefahrstoffe wurden am wenigsten geschult. Auch in anderen Ländern wird die mangelnde Vorbereitung gegenüber allen

Gefahrstoffen, aber besonders den radiologischen und nuklearen bemängelt (Yehezkelli, Dushnitsky, Hourvitz, 2002). Dabei ist in dieser Gefahrstoffgruppe die Detektion wenig aufwendig und das Vorgehen meist sehr ähnlich: Dekontamination (extern und/ oder intern), symptomatische Behandlung der Beschwerden und Kontrolle der potentiellen Risiken (z.B. Lymphopenie) (Yehezkelli, Dushnitsky, Hourvitz, 2002).

Es ist zu erkennen, dass ungefähr ein Drittel eine gut ausgebildete Gruppe darstellt, die Schulungen zu allen „CBRN“-Bereichen erhalten hat. Ein weiteres Drittel wurde in einem oder zwei Themen ausgebildet. Das letzte Drittel ist nicht zum Thema „CBRN“ geschult.

Solch große Differenzen zwischen den Ausbildungsständen konnte auch in anderen Studien gefunden werden (Chaput, Deluhery, Stake, Martens, Cichon, 2007). Dies sollte jedoch nicht als Rechtfertigung für diesen Missstand verwendet werden. In Deutschland wird der Umgang mit chemischen, biologischen, radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen nicht ausreichend geschult. Dies gefährdet die Mitarbeiter, die Bevölkerung und die Umwelt und kann enormen volkswirtschaftlichen Schaden verursachen.

Die nur bei der Feuerwehr Tätigen haben am häufigsten an Ausbildungen zum Thema „CBRN“ teilgenommen. Dies kann daran liegen, dass sie oft in gefährlicher Umgebung arbeiten, beispielsweise bei Autounfällen, auch wenn es sich nicht um einen Einsatz mit chemischen, biologischen, radiologischen oder nuklearen Gefahrstoffen handelt. Sie verfügen über umfassende Spezialausrüstung, deren Einsatzmöglichkeiten und Grenzen geschult werden. Hier fließt auch die Thematik „CBRN“ ein.

Die Rettungsassistenten haben häufiger Ausbildungen zu allen Themen erhalten als das sonstige Rettungsdienstpersonal. Es könnte an der längeren Ausbildungszeit liegen: 2800 Stunden theoretischer und praktischer Unterricht (Bundesministerium der Justiz, 1989) bei der Ausbildung zum Rettungsassistenten im Gegensatz zu 520 Stunden theoretischer und

praktischer Unterricht bei der Ausbildung zum Rettungssanitäter (Bundesministerium der Justiz, 1989).

Insgesamt liegt das Ergebnis der Rettungsassistenten und des sonstigen Rettungsdienstpersonals ohne „CBRN-Ausbildung“ mit 28,6% beziehungsweise 48,1% deutlich unter dem der USA. In der LEADS-Studie (The Longitudinal EMT Attribute and Demographic Study) wurden die dortigen Mitarbeiter des Rettungsdienstes (Emergency Medical Technician - Basic bis Emergency Medical Technician – Paramedic) unter anderem nach Schulungen über chemische, biologische, radiologische und nukleare Gefahrstoffe befragt. Dort lag der Prozentsatz derer, die keine Ausbildung erhalten hatten, bei 20% (The National Registry of Emergency Medical Technicians, 2004.). Allerdings bezog sich die Frage in der LEADS-Studie auf einen Zeitraum von 10 Monaten und nicht wie in dieser Studie auf überhaupt besuchte Schulungen.

Nach einer Studie von Chaput et al. haben in den USA im Jahre 2005 22% der aller Rettungsdienstmitarbeiter keine Schulung zu chemischen, biologischen, radiologischen oder nuklearen Gefahrstoffen erhalten (Chaput, Deluhery, Stake, Martens, Cichon, 2007).

Die intrahospital Tätigen haben deutlich weniger Schulungen erhalten als die prähospital Tätigen. Wie in vielen anderen europäischen Ländern, so ist auch in Deutschland der medizinische Sektor das schwächste Glied in der Kette der an einer „CBRN“-Lage beteiligten Kräfte (Domres, Grundgeiger, Hecker, Peter, Kees, Gromer, Al Badi, 2009).

Sowohl bei chemischen, als auch bei biologischen, radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen ist zu erkennen, dass der Anteil derer, die Schulungen erhalten haben, mit steigender Berufserfahrung zunimmt. Dies ist ein Beleg dafür, dass in Deutschland auch nach Abschluss der eigentlichen Ausbildungszeit weiter gelernt und geschult wird. Allerdings spricht der insgesamt niedrige Anteil an Geschulten (33,3% bis 71,4%, je nach Berufserfahrung) auch dafür, dass „CBRN“ heute bisher weder in der Grundausbildung noch in Weiterbildungen und Fortbildungen als Pflichtthema

verankert ist. Zwar wurde von der ständigen Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz (Projektgruppe 9) eine „standardisierte ABC-Grundausbildung für alle Einsatzkräfte“ (Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, 2004b) bereits im Juli 2004 vorgeschlagen, aber dies scheint sich bisher nicht durchgesetzt zu haben. So findet sich zum Beispiel in der Weiterbildungsordnung der Bundesärztekammer zum Erwerb der Zusatzbezeichnung „Notfallmedizin“ der Inhalt „CBRN“ nicht (Bundesärztekammer, 2007), ebenso wenig werden in der Approbationsordnung für Ärzte „CBRN“-Ereignisse erwähnt, aber seit 2003 immerhin der Inhalt „Katastrophenmedizin“, in dessen Rahmen „CBRN“ zur Sprache kommen könnte (Bundesministerium für Gesundheit, 2002). Die fehlende Standardisierung der „CBRN“-Ausbildung wird auch in anderen Ländern bemängelt. So gibt es beispielsweise auch in den USA keine einheitlichen Richtlinien für Häufigkeit und Inhalt von „CBRN“-Schulungen für die dortigen prähospitalen Kräfte (Centre for catastrophe preparedness and response, New York University , 2005).

Die Inhalte eines Curriculums „standardisierte ABC-Grundausbildung“ wurde von der Ständigen Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz im Frühjahr 2004 vorgelegt. Darin wird „die Mindestanforderung zur Schulung aller Einsatzkräfte in der Notfallvorsorge und der Gefahrenabwehr“ (Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, 2004a) definiert. In 17 Unterrichtsstunden wird auf die Themen ABC-Grundlagen, ABC- Schutzmaßnahmen, Einsatzlehre, rechtliche Grundlagen und Sonstiges wie beispielsweise psychologische Aspekte eingegangen (Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, 2004a).

Unter die ABC-Schutzmaßnahmen fallen beispielsweise Grundregeln des Eigenschutzes und der Schadensminimierung wie Aufmerksamkeit, Kontaktvermeidung, Abstand halten und Alarmierung weiterer Kräfte. Bestandteil der ABC-Grundlagen ist unter anderem das Erkennen von Kontamination anhand sichtbarer Verschmutzung, des Schadensbildes, der

Verletzungs- und Erkrankungsmuster (Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, 2004a). Für die Einsatzkräfte wurde diese Punkte beispielsweise unter den Abkürzungen „GAMS“ (Gefahr erkennen - Absperrn - Menschenrettung - Spezialkräfte anfordern) (Ziegler, Mucska, Schalko, o.J.) und „GEMAESS“ (Gefahr erkennen - Eigenschutz - Meldung machen - Ausbreitung verhindern - Eintritt unterbinden - Spezialkräfte abwarten - Sondermaßnahmen) aufgearbeitet.

„GEMAESS“ ist als Leitfaden für Rettungs- und Einsatzdienst bei Ereignissen mit chemischen, biologischen, radiologischen und nuklearen Gefahren im DIN A6 Format erhältlich. Auf Grund des Formates passen die „GEMAESS“ – Leitfäden gut in Hosen- beziehungsweise Kitteltaschen, nach den Grundregeln des crisis resource management: „Verwende Merkhilfen“ (Rall, Gaba, 2005).

Neben dem taktischen Vorgehen werden in „GEMAESS - Biologische Gefahrenlagen“ unter „Gefahr erkennen“ Symptome verschiedener bakterieller und viraler Infektionen sowie Symptome nach Toxinexposition erläutert. Außerdem enthält der Anhang eine Übersicht über Symptome und deren auslösende Erreger (Domres, Brockmann, Kay, 2007).

In „GEMAESS – Radiologische Gefahrenlagen“ werden im Anhang Grundlagen zu Strahlung und Abschätzung der Strahlenexposition aufgeführt (Domres, Miska, 2008).

In „GEMAESS – Chemische Gefahrenlagen“ werden unter „Gefahr erkennen“ Erkennungsmerkmale für einen Gefahrstoffeinsatz erläutert und Symptome chemischer Kampfstoffe aufgelistet. Außerdem wird auf das Toxidrom bei einer Organophosphatvergiftung mit dem Merkwort „DUMBELLS“ (Diaphoresis, Urinieren, Miosis, Bradykardie, Erbrechen, Lethargie, Lakrimation, Salivation) eingegangen (Domres, Manger, Kay, Wenke, 2006). Anhand dieses Toxidroms können Organophosphatvergiftungen mit einem hohen positiven prädiktiven Wert schnell prähospital diagnostiziert werden, während chemische Analysen deutlich länger dauern. Die Verdachtsdiagnose Organophosphatvergiftung gibt am Einsatzort die Möglichkeit einer Antidotbehandlung mittels Autoinjektoren (Atropin plus Oxime), während bei anderen chemischen Stoffen zuerst nur eine supportive und nicht-spezifische Therapie möglich ist (Krivoy, Layish, Rotman,

Goldberg, Yehezkelli, 2005). Die Erkennung dieses Toxidroms kann also bei einer größeren Anzahl an betroffenen Personen viele Leben retten.

An Organisationen, die Schulungen zum Thema „CBRN“ nach dem Vorschlag der Ständigen Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz anbieten mangelt es in Deutschland nicht: beispielsweise die Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz (AKNZ), die Sanitätsakademie der Bundeswehr, das technische Hilfswerk (THW), das Deutsche Institut für Katastrophenmedizin, diverse Rettungsdienstorganisationen, Feuerwehren, Universitäten und Ärztekammern. Diese Fortbildungen scheinen als reine Zusatzausbildung nicht oft besucht zu werden, obwohl das Interesse an „CBRN“ und die Angst davor weit verbreitet ist. Ob es an einem zu geringen Bekanntheitsgrad der Ausbildung, zu wenig Werbung, zu langer Kursdauer oder zu hohen Kursgebühren liegt, ist nicht bekannt.

Im Bezug auf die Gesamtpopulation ist zu sehen, dass die Einschätzung der Stärke der persönlichen Gefährdung bei denjenigen, die Schulungen zu chemischen, biologischen, radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen besucht haben, deutlich niedriger ist als bei denjenigen, die weniger oder keine Schulung erhalten haben.

Dies spricht für die Annahme, dass adäquate Ausbildung hilft, die Angst vor der ungewohnten, unter Umständen bedrohlichen Situation zu vermindern, wie es auch schon von anderen vermutet wurde (Yehezkelli, Dushnitsky, Hourvitz,, 2004).

4.5 Wie vorbereitet fühlen sich die Befragten auf einen „CBRN“-Einsatz?

4.5.1 Antwort

In der Gesamtpopulation ergibt sich ein Median von „4“ (vier) für die Vorbereitung auf einen Einsatz mit chemischen Gefahrstoffen, ein Median von „3“ (drei) für die Vorbereitung auf einen Einsatz mit biologischen und ein Median von „2“ (zwei) für die Vorbereitung auf einen Einsatz mit radiologischen oder nuklearen Gefahrstoffen.

4.5.2 Resultierende These

Viele der Befragten fühlen sich auf eine „CBRN“-Gefahrenlage nur gering vorbereitet. Das Gefühl vorbereitet zu sein verbessert sich mit der Anzahl an besuchten Schulungen auch bezüglich der nicht direkt geschulten Themen.

4.5.3 Erläuterung

Das subjektive Gefühl auf einen Einsatz mit chemischen, biologischen, radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen vorbereitet zu sein, wird in der Gesamtpopulation für chemische Gefahrstoffe am höchsten bewertet, gefolgt von den biologischen Gefahrstoffen und den radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen. Gründe für diese Reihenfolge könnten die schnellere Erkennbarkeit einer chemischen Kontamination sein, während die Erkennbarkeit einer Kontamination mit einem biologischen Gefahrstoff unter Umständen erst Tage später möglich ist. Radiologische Stoffe sind wegen ihrer unsichtbaren Strahlung und nukleare Stoffe wegen ihrer enormen Energiefreisetzung (zum Beispiel in einem Atomkraftwerk) seit den

Atombombenabwürfen über Hiroshima und Nagasaki 1945 und nach der Katastrophe von Tschernobyl 1986 in negativer Erinnerung. Zwar sind viele biologische Stoffe auch nicht mit bloßem Auge zu erkennen, aber so hohe Todeszahlen und so gravierende Auswirkungen auf die Umwelt wie bei diesen zwei Ereignissen mit Beteiligung radiologischer und nuklearer Stoffe gab es für viele im letzten Jahrhundert subjektiv mit biologischen Gefahrstoffen nicht. Die Aids-Pandemie (Acquired Immune Deficiency Syndrome) mit geschätzt zwei Millionen Toten durch das HI-Virus (Human immunodeficiency virus) im Jahre 2007 (World Health Organisation, UNAIDS, 2007) wird von vielen nicht als biologische Gefahr gesehen, während die Grippe-Pandemien des letzten Jahrhunderts bereits wieder aus dem Gedächtnis verschwunden sind. Zudem waren / sind diese Infektionen „natürlicher Art“ und deshalb für viele weniger erschreckend als durch den Menschen verschuldete Katastrophen.

Der Vergleich zwischen denjenigen, die nur prähospital arbeiten und denjenigen die prä- und intrahospital arbeiten mit denjenigen, die nur im Krankenhaus arbeiten, zeigt, dass sich die prähospitalen beziehungsweise die prä- und intrahospitalen tätigen Kräfte in allen Bereichen besser auf einen „CBRN“-Zwischenfall vorbereitet sehen als die nur intrahospital Tätigen. Der Grund hierfür dürfte der deutlich geringere Ausbildungsstand der nur intrahospital Arbeitenden sein (siehe 4.4).

Für die prähospitalen Kräfte in den USA beschrieben Chaput et al. bei der Frage nach der Vorbereitung auf einer 5 stufigen Likert-Skala einen Median von „4“ (vier) für chemische und jeweils einen Median von „3“ (drei) für biologische und radiologische beziehungsweise nukleare Zwischenfälle (Chaput, Deluhery, Stake, Martens, Cichon, 2007). In Worten bedeutete „4“ „einigermaßen vorbereitet“ und „3“ „unentschlossen“. Wird die 11 stufige Skala der vorliegenden Umfrage in eine fünfstufige umgerechnet, so liegen die Mediane der Befragten bei chemischen Gefahrstoffen bei einer „2“ (zwei), bei biologischen ebenso und bei radiologischen und nuklearen bei „1“ (eins). Das

Gefühl auf einen „CBRN“-Einsatz vorbereitet zu sein, wird demnach in allen Themen in den USA höher bewertet als in Deutschland.

4.6 Wie schätzen die Befragten ihr Wissen bezüglich der Erkennung einer „CBRN“-Einsatzlage und der Behandlung eines „CBRN“-Patienten ein?

4.6.1 Antwort

In der Gesamtpopulation ergibt sich ein Median von „3“ (drei) für die Erkennung einer Einsatzlage mit einem chemischen Gefahrstoff und ein Median von „2“ (zwei) für die Erkennung einer Lage mit einem biologischen Gefahrstoff beziehungsweise mit einem radiologischen oder nuklearen Gefahrstoff.

4.6.2 Resultierende These

Das Wissen um Erkennung und Behandlung einer „CBRN“-Einsatzlage ist gering. Durch verzögerte Detektion und verzögerte Therapie gefährdet dieser Missstand sowohl die Patienten als auch die betroffenen Mitarbeiter und die Bevölkerung. Dabei verbessert schon ein geschultes Thema die Erkennung und Behandlung auch bezüglich der anderen Themen.

4.6.3 Erläuterung

In der Gesamtpopulation sind die Mediane für die Erkennung einer Situation mit einem Gefahrstoff mit „3“ (drei) für chemische Gefahrstoffe beziehungsweise „2“ (zwei) für biologische, radiologische und nukleare Gefahrstoffe niedrig. Dabei ist gerade die Erkennung der Ausnahmesituation, vor allem bei chemischen und

biologischen Gefahrstofflagen von großer Bedeutung (Kenar, Karayilanoglu, 2004).

Diejenige Gruppe, die sich am niedrigsten bezüglich der Erkennung und der Behandlung eines mit einem chemischen, biologischen, radiologischen oder nuklearen Gefahrstoff kontaminierten Patienten einschätzt, ist die Gruppe der intrahospital Tätigen. Sie unterscheidet sich in allen Punkten von den intra- und prähospital Tätigen. Von den nur prähospital Tätigen unterscheidet sie sich trotz des geringeren Ausbildungsstands bezüglich biologischer Gefahrstoffe nicht. Der Grund hierfür könnte der Anteil an Ärzten beim intrahospitalen Personal sein, die das Thema Infektionen während des Studiums ausführlich behandeln. Oder es liegt an der Tatsache, dass Infektionen im Krankenhaus häufig vorkommen und daher regelmäßig erkannt und behandelt werden. Allerdings müsste hierfür ein Grundverständnis bestehen, was ein „biologisch kontaminierter Patient“ ist, das jedoch kaum zu existieren scheint.

Die Tatsache, dass sich die Befragten mit steigender Anzahl an besuchten Schulungen immer besser auch auf nicht geschulte Ereignisse vorbereitet fühlen und sich auch in der Erkennung und Behandlung dieser Ereignisse besser einschätzen, ist unterschiedlich erklärbar: Diese Befragten könnten objektiv besser vorbereitet und besser in Erkennung und Behandlung sein, weil auf einer speziellen Schulung auch Szenarien mit anderen Gefahrstoffen aufgezeigt werden (beispielsweise als Vergleich für die unterschiedlichen Vorgehensweisen) und daraus ein höherer Wissensstand resultiert. Es könnte in den Schulungen aber auch das Interesse der Kursteilnehmer geweckt werden, sodass sie sich anschließend selbst über die anderen Gefahrstoffthemen informierten. Es auch möglich, dass sich die Gruppen objektiv nicht in ihrer Vorbereitung, Erkennung und Behandlung unterscheiden, sondern dass es zu diesem Ergebnis nur auf Grund einer höheren Selbsteinschätzung durch die Teilnahme an einer Schulung kommt.

4.7 Welche Ausrüstungsgegenstände sind vorhanden und wie sicher fühlen sich die Befragten im Umgang damit?

4.7.1 Antwort

Ausrüstung zum Umgang mit chemischen, biologischen, radiologischen oder nuklearen Gefahrstoffen ist je nach Arbeitsbereich und Ausrüstungsgegenstand bei 7,5% bis 71,9% der Studienteilnehmer vorhanden. Bis zu 30% der Antwortenden wissen nicht, ob Ausrüstung vorhanden ist. Auf den Umgang mit der Ausrüstung fühlen sich viele nicht vorbereitet.

4.7.2 Resultierende These

Ohne persönliche Schutzausrüstung kann von keinem Helfer ein Einsatz in einer Gefahrenzone verlangt werden, ein Kontaminierter kann ohne Dekontaminationsmöglichkeit nicht weiterversorgt werden.

Nur in geringem Maße vorhandene Ausrüstungen gefährdet die Betroffenen, das Personal und die Bevölkerung, führt zur Aggravation der Lage und kann weitreichende volkswirtschaftliche Konsequenzen haben.

Wenn Ausrüstung vorhanden ist, muss den Einsatzkräften der Ort und der Zugangsweg bekannt sein. Außerdem muss die Handhabung der Ausrüstungsgegenstände regelmäßig geübt werden um Zeitverlust und Anwendungsfehler zu minimieren.

4.7.3 Erläuterungen

In der Gesamtpopulation schwankt der Anteil an Personen mit Zugang zu Ausrüstung je nach Ausrüstungsgegenstand zwischen 24% und 50%.

Die Versorgung mit Ausrüstung ist sowohl prä- als auch intrahospital als gering einzustufen. Auffällig ist, dass vor allem das intrahospitale Personal bei der Frage nach dem Vorhandensein von Ausrüstung je nach Ausrüstungsgegenstand zwischen 23,7% und 32,7% „weiß nicht“ angibt. Die fehlende Information des Personals kann hier die Verbesserung des Gesundheitszustandes des Behandlungsbedürftigen verhindern und die Gefahr für das Personal erhöhen. Dabei wäre die Information aller Mitarbeiter über vorhandene Ausrüstung weder teuer noch aufwendig. Einer der am einfachsten umzusetzenden Grundlagen des crisis resource management („CRM“), „Kenne deine Arbeitsumgebung“ wird nicht beachtet (Rall, Gaba, 2005).

Obwohl die Identifikation eines Stoffes für überaus wichtig gehalten wird, um die Bevölkerung zu schützen, (Kenar; Karayilanoglu, 2004) ist der Anteil derer, die Zugang zu Gerätschaften zur Detektion haben mit 14,9% (prähospital) beziehungsweise 18,4% (intrahospital) niedrig.

Zwar sind in Deutschland 450 „ABC“ (atomar, biologisch, chemisch) - Erkundungswagen (ABC-ErkKW2) (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2007a) und 4 (geplant: 7) bisher nur auf chemische Gefahrenlagen ausgelegten analytischen Taskforces (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2007b) des Bundes verteilt, aber es stellt sich die Frage, ob die gewünschten 30 Minuten beziehungsweise 2 Stunden bis zum Eintreffen am Ort des Geschehens erreichbar sind: theoretisch (je nach Bundesland) maximal 17 Minuten (Forplan Dr. Schmiedel GmbH, 2002) bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes, mindestens noch einmal 5-10 Minuten zur Lagebeurteilung und dann die Alarmierung der Sondereinheiten. Beim bereits vorher bestehenden Verdacht auf ein Gefahrstoffereignis zum Beispiel bei einem Unfall in einem Chemiewerk, mögen 30 Minuten bis zum Eintreffen des ABC-ErkKW möglich sein, aber bei einer völlig unvorhergesehen Gefahrenlage, erscheint dies ungewiss. In einer chemischen, biologischen oder radionuklearen Gefahrenlage ist Zeit aber ein wichtiger Faktor, denn „das Sterben verletzter Opfer beginnt im Augenblick des

Schadenseintrittes und nimmt von Minute zu Minute zu!“ (Schutzkommission beim Bundesminister des Innern, 1996). Neben der teuren und zeitaufwendigen technischen Detektion ist für die erste Lagebeurteilung das geschulte Personal am wichtigsten: es muss erkennen, dass es sich um eine „CBRN“-Lage handeln könnte und die Beteiligung von Organophosphaten vermuten oder ausschließen können (siehe Absatz 4.4).

Auch bezüglich der Dekontamination ist wenig Ausrüstung vorhanden: Nur 22% der intrahospitalen und 18% der prähospitalen Studienteilnehmer verfügen über eine Dekontaminationsmöglichkeit. Dieser bedarf es aber, um einen Kontaminierten zu dekontaminieren und damit weiteren Schaden von ihm abzuwenden und Sekundärkontamination zu vermeiden.

Als Vergleich dazu gaben in den USA im Jahr 2000 bei einer Befragung in 21 Krankenhäuser (in Großstädten mit mehr als 4 Millionen Einwohner) 85,7% an, mehr als eine Dusche zur Dekontamination zu besitzen (Keim, Pesik, Twum-Danso, 2003). Bei einer Studie in kanadischen Krankenhäusern waren es 30%, die über eine Dekontaminationsmöglichkeit verfügten (Kollek, 2003). Als Ergebnis dieser Umfrage gaben 22% für ihre Einrichtung die Existenz irgendeiner Dekontaminationsmöglichkeit an. Dabei kann in einer Schadenslage mit einer Kontamination nicht davon ausgegangen werden, dass alle im Krankenhaus eintreffenden Patienten bereits gut oder überhaupt dekontaminiert wurden (Kenar, Karayilanoglu, 2004). Daher steht nicht zur Diskussion, ob Dekontamination im Krankenhaus notwendig ist oder nicht: „Aufgrund der Erfahrungen mit Anschlägen (zum Beispiel Tokio, 1995) müssen sich Kliniken auf kontaminierte Verletzte vorbereiten.“ (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2006).

Prähospital gibt es seit einigen Jahren Dekontaminationslastkraftwagen (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2007a), die bei den ABC-ErkkW2 stationiert sind. Diese sind für die Dekontamination des Personals und gefährdeter Verletzter mit einer Kapazität von maximal 30 Personen pro Stunde (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und

Katastrophenhilfe, 2006) ausgelegt (Anzahl Duschen: 6 Deckenbrausen und 4 Handbrausen). Für die Dekontamination liegender Patienten erniedrigt sich die Kapazität „abhängig von Verletzungsmustern und Grad der Kontamination, auf circa 6-20 Patienten pro Stunde je nach Behandlungsbedürftigkeit“ (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2006). Das Rahmenkonzept hierfür wurde erst im September 2006 fertiggestellt und ist in den Ländern noch in der Umsetzung begriffen.

Im Rahmen einer Übung wurde das neue praktikable Konzept der Dekontamination Verletzter des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe im März 2003 getestet: 72 Hilfskräften der Feuerwehr und des Rettungsdienstes im kontaminierten Bereich versorgten und dekontaminierten in 90 Minuten 50 Verletzte. Die Resonanz auf das Konzept der interdisziplinären Gesamtbewältigung war überwiegend positiv. Kritischster Punkt war die Dauer bis zur Einsatzbereitschaft, die ungefähr bei einer Stunde liegt (Domres, Manger, Brockmann, Wenke, 2005). Das auch für die Dekontamination vor dem Krankenhaus empfohlene Konzept wurde im Rahmen des Forschungsvorhabens „Dekontamination am Krankenhaus“ bei einer Übung der Charité Berlin im Jahre 2007 nach einem „intensiven PSA-Training“ (Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin, 2007) für die intrahospitalen Kräfte durchgeführt. Auch diese Übung verlief weitestgehend positiv. Hierbei wurden durchschnittlich 5:58 Minuten zur Dekontamination gefährdeter Patienten (inklusive Sichtung, Registrierung, Entkleidung, Spotdekontamination, Wundversorgung, Übergabe, Dekontaminationsnachweis) und 10:03 Minuten zu Dekontamination liegender Patienten benötigt, was einer Kapazität von 10 gehenden und 6 liegenden Patienten pro Stunde und Dusche entspricht (Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin, 2007). Anzumerken ist, dass im Konzept des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe die Entkleidung standardisiert ist, um Kontaminationsverschleppung zu vermeiden: „von Kopf zu Fuß, von sauber zu kontaminiert“ (Domres, Manger, Brockmann, Wenke, 2005) und in der Übung vom März 2003 im Durchschnitt 120 Sekunden dauerte (Minimum 45 Sekunden, Maximum 190 Sekunden). Ebenso ist die

Duschzeit standardisiert: 6 Minuten reine Duschzeit werden (ohne Sichtung, Spotdekontamination, Entkleiden, Dekontaminationsnachweis) gefordert, um eine möglichst hohe Reduktion der Belastung zu erhalten: 1 Minute grobe Entfernung der Kontamination und Abduschen, 3 Minuten Auftragen der Dekontaminantien, 2 Minuten Abduschen (Domres, B., Manger, A., Brockmann, S., Wenke, R., 2005). Die Standardisierung der Vorgänge wurden bei der Übung in Berlin also nicht übernommen. Während die Entkleidezeit mit zunehmender Übung im geringen Maße zu verkürzen ist, ist der eigentliche Duschvorgang mit der notwendigen Einwirkzeit der Dekontaminantien ein limitierende Faktor für die Dekontaminationsdauer, die im Sinne einer möglichst großen Reduktion des Gefahrstoffs nicht verringert werden sollte. Eine Erhöhung der Dekontaminationskapazität ist bei gut trainiertem Personal also nur durch eine Steigerung der Anzahl an Dekontaminationseinheiten zu erreichen.

Schutzausrüstung ist bei 45% der prähospitalen und 35% der intrahospitalen Kräfte vorhanden. Dies ist zu gering, denn ohne den entsprechenden Selbstschutz sind prä- wie intrahospitale Kräfte, auch trotz gegebenenfalls guter Ausbildung, für den Patienten wenig hilfreich. Im Zeitraum vom Eintreffen der ersten Helfer am Ort des Geschehens bis zur einsatzbereiten Dekontaminationseinheit kann ohne persönliche Schutzausrüstung kaum etwas für die Betroffenen getan werden. Im Gegenteil: das Einsatzpersonal selbst wird durch umherirrende und um Hilfe suchende Kontaminierte gefährdet (Phleps, 2007).

Im Jahre 2000 verfügten in den USA von den 21 Krankenhäusern 23,8% über persönliche Schutzausrüstung der Klassen A und B. Dies entspricht in Deutschland ungefähr dem CSA der Feuerwehr (Keim, Pesik, Twum-Danso, 2003).

Prähospital haben die Mitarbeiter der Feuerwehr am häufigsten (71,9%) eine persönliche Schutzausrüstung, die aber eher mit ihrer täglichen Arbeit als mit einer direkten „CBRN“-Vorbereitung zusammenhängen dürfte. Der

Katastrophenschutz hat zwar mit 42,5% deutlich weniger Schutzausrüstung, aber hier werden im Freitextfeld der Umfrage häufig die circa 50 000 (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2008) vom Bund zur Verfügung gestellten persönlichen ABC-Schutzausrüstungen erwähnt. Mehrfach wurde allerdings kommentiert, dass diese an verschiedenen Stellen (zum Beispiel bei der Feuerwehr, der Kreisverwaltung oder der Stadt) eingelagert seien. Da die Befragten von der Existenz der Ausrüstung wissen, ist es nicht tragbar, dass der genaue Lagerungsort und der Zugang dazu erschwert zu sein scheint und folglich ein organisatorisches und zeitliches Problem entstehen kann.

Die Rettungsassistenten und der sonstige Rettungsdienst haben mit 37% deutlich weniger persönliche Schutzausrüstung, wobei hierunter auch Standardinfektionsanzüge wie beispielsweise bei einem MRSA-infizierten (Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus*) Patienten fallen. Da die Mitarbeiter des Rettungsdienstes wie die Feuerwehr auch im Sichtungs- und Dekontaminationsbereich tätig sind, wird auch für sie eine ausreichende Schutzausrüstung benötigt (Vollmaske (Normaldruck), Filter (ABEK2P3), Chemikalienschutzbekleidung Typ 3 nach EN 466, Chemikalienschutzhandschuhe CE-Kat III (gemäß EN 420, 455, 388 und 374), Einmalschutzhandschuhe CE-Kat III (gemäß EN 420, 455, 388 und 374) (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2006). Dieser Bereich ist also noch verbesserungsbedürftig.

In den USA hatten bei einer Befragung im Jahre 2006 88% der Rettungsdienste nur ihre normale Arbeitskleidung. 12% hatten persönliche Schutzausrüstung der Klasse C oder mehr, (Phleps, 2007), wobei die Klasse C ungefähr der vom Bund zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstung entspricht.

Zugang zu Antidota hatten über 34,5% der intrahospital und 33,1% der prähospital Tätigen. Hier ist auffällig, dass 32,7% der intrahospitalen Kräfte nicht wissen, ob Antidota vorhanden sind oder nicht.

Da nicht nach der Art der Antidota gefragt wurde, ist diese Zahl kaum mit anderen vergleichbar. In kanadischen Krankenhäusern hatten beispielsweise 55% Antidota gegen Zyanide, 33% hatten Pralidoxim, 39% genug Benzodiazepine um mehr als 10 und 14% genug Atropin um mehr als 5 Patienten zu behandeln (Kollek, 2003).

Prähospital ist momentan zu wenig Ausrüstung vorhanden, deren zügige Einsatzmöglichkeit zudem fraglich erscheint. Die vom Bund eingeleiteten Maßnahmen scheinen aber anzufangen zu greifen.

Um das intrahospitale Problem mangelnder Ausrüstung zu vermindern, wäre die Einteilung der deutschen Krankenhäuser in „Dekontaminations-Krankenhäuser“ und „Akutkrankenhäuser“ zu überlegen, wie sie in der Schweiz existieren. Die dort Deko-Spitäler genannten Einrichtungen „sollten über eine Nuklearmedizin für den A-Bereich, eine Virologie, Immunologie, Infektiologie für den B-Bereich sowie eine Innere Medizin und Toxikologie für den C-Bereich verfügen.“ (Junker, 2008). Das heißt aber nicht, dass die anderen Krankenhäuser dann keine Verpflichtung mehr haben, sich auf „CBRN“-Zwischenfälle einzustellen: in den dort Akut-Spital genannten Einrichtungen (Krankenhäuser mit „Notfallstation“) befindet sich neben persönlicher Schutzausrüstung „eine Deko-Stelle für Einzelpersonen (1 bis 5 Patienten) aus Alltagsereignissen“ und ein „Minimum an Antidota für den C-Bereich“ (Junker, 2008). Dieses Modell reduziert die Menge an benötigtem Material zur Dekontamination, Detektion und zum persönlichen Schutz sowie die Menge zu bevorratenden Antidota.

Bezüglich des Umgangs mit der Ausrüstung lässt sich durch die breite Streuung der Quartile in der Gesamtpopulation (25% Quartil 2, 75% Quartil 7) eine große Antwortspanne vermuten.

Den Umgang mit der zur Verfügung stehenden Ausrüstung bewerten nur die Mitarbeiter der Feuerwehr mit einem Median von „7“ (sieben) hoch. Dies könnte daran liegen, dass sie beispielsweise die Schutzausrüstung auch außerhalb von „CBRN“-Ereignissen regelmäßig tragen und daher mit dem Gebrauch sehr

vertraut sind. Allerdings wird dagegen vielleicht die Dekontaminationseinheit eher selten benutzt oder nur bei Übungen verwendet, was dann den Wert auf „7“ (sieben) drückt. Trotzdem ist die Antwortspanne breit, wie auch beim Katastrophenschutz, beim Rettungsassistenten und sonstigen Rettungsdienstpersonal. Bei den intrahospital Arbeitenden ist die Quartilspanne nicht so breit, aber sie bewerten ihre Vorbereitung auf den Umgang mit der vorhandenen Ausrüstung mit einem Median von „2“ (zwei) deutlich niedriger.

Die nur ehrenamtlich Aktiven und die nur hauptamtlich Aktiven unterscheiden sich bezüglich des Umgangs mit der Ausrüstung nicht. Eigentlich müssten sich die hauptamtlich Tätigen auf Grund ihres täglichen Umgangs mit ihrer Ausrüstung besser darauf vorbereitet fühlen. Vielleicht wird aber das dort vorhandene Material für „CBRN“-Gefahrenlagen nicht auf dem Fahrzeug mitgeführt, sondern ist eingelagert und wird nur zu Übungszwecken verwendet. Dies würde im Falle eines „CBRN“-Einsatzes eine unnötige Gefährdung des Personals und des Patienten verursachen.

Insgesamt fühlen sich die intrahospitalen ebenso wie Teile der prähospitalen Kräfte im Umgang mit ihrer Ausrüstung eher unvorbereitet. Gründe hierfür könnten darin liegen, dass es entweder eher hauptsächlich theoretische Ausbildungen sind, die besucht werden und kaum Übungsszenarien in der Praxis durchgespielt werden oder dass die Ausrüstung eingelagert ist und nur unregelmäßig verwendet wird. Das Problem ist, dass ohne regelmäßiges Training mit der Ausrüstung zum einen die Arbeitsleistung und Arbeitsgeschwindigkeit herabgesetzt werden können (Garner, Laurence, Lee, 2004), zum anderen schneller psychischer Stress entsteht (Kenar, Karayilanoglu, 2004). Unter Stress aber steigt die Fehlerhäufigkeit massiv an, besonders bei unerfahrenen Personen. (Miller, Swain, 1986).

Zudem führen viele derjenigen, die bereits Übungen mitgemacht haben, regelmäßiges Training als unabdingbar an, um sicher und zügig arbeiten zu können (Domres, Manger, Brockmann, Wenke, 2005; Senatsverwaltung für

Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin, 2007a; Schreiber, Uhlenhaut, 2007; Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin, 2007b).

Auch ist zu bemerken, dass Mitarbeiter selbst ein Interesse am Thema Gefahrenlagen mit chemischen, biologischen und radionuklearen Stoffen haben. Nach der Dekontaminationsübung vor dem St. Joseph Krankenhauses (Berlin) haben sich die Klinikmitarbeiter beispielsweise „in der Zwischenzeit unaufgefordert bei den Katastrophenschutzbeauftragten (...) gemeldet und um eine PSA-Fortbildung gebeten...“ (Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin, 2007b).

4.8 Wie schätzen die Befragten die hospitale und prähospitale Versorgung eines chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten ein?

4.8.1 Antwort

Die Versorgung im Krankenhaus wird mit einem Median von „3“ (drei) von den prähospitalen Kräften höher eingeschätzt als von den hospitalen Kräften (Median „2“ - zwei). Die Versorgung durch den Rettungsdienst wird einheitlich mit einem Median von „3“ (drei) bewertet.

4.8.2 Resultierende These

Die Situation im Krankenhaus wird von den intrahospital Tätigen schlechter empfunden, als sie nach außen wirkt. Das Personal ist gering ausgebildet, Ausrüstungen zur Detektion, zur Dekontamination, zum Selbstschutz und

Antidota stehen nur wenig zur Verfügung. Ebenfalls schlecht wird die Situation im prähospitalen Bereich eingeschätzt. Diese wirkt aber nach außen ungefähr so, wie sie die Mitarbeiter auch erleben. Insgesamt spiegeln die Zahlen die Unsicherheit der Mitarbeiter wider.

4.8.3 Erläuterung

Die Versorgung eines „CBRN“-Patienten im Krankenhaus wird von der Gesamtpopulation mit einem Median von „3“ (drei) niedrig bewertet. Die Personen, die teilweise oder nur intrahospital arbeiten schätzen die Versorgung niedriger ein, als diejenigen, die nur prähospital arbeiten. Die höhere Einschätzung der prähospital Arbeitenden könnte am Eindruck liegen, dass ein Krankenhaus mit viel hochqualifiziertem Personal und einem hohen technischen Standard mit einem „CBRN“-Patienten umgehen können müsste. Dagegen erkennen diejenigen, die im Krankenhaus arbeiten, wie unvorbereitet sie auf einen chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten sind.

Ein Versuch in den USA mit einem Patienten mit einer suspekten Infektionskrankheit (Pocken) zeigte die Reaktion der Krankenhäuser: er wurde zwar von 54% der Krankenhäuser als eventuell hochinfektiös eingeschätzt, aber trotzdem nur von 71% dieser Krankenhäuser isoliert (Klein, Atas & Collins, 2004). Im Ernstfall hätte diese Fehlentscheidung weitreichende Konsequenzen gehabt. Nach den Ergebnissen dieser Studie ist nicht anzunehmen, dass die Krankenhäuser in Deutschland bei diesem Versuch ein anderes Ergebnis erzielen würden.

Auch die Vorbereitung des Rettungsdienstes wird mit einem Median von „3“ (drei) schlecht eingeschätzt. Hier unterscheiden sich die Einschätzung der Gruppen nicht voneinander. Grund hierfür könnte sein, dass die intrahospital Arbeitenden einem eher gering ausgerüsteten Team, das zudem nur eine kurze Ausbildungszeit hat, weniger zutrauen.

Beim gleichen Versuch mit einem Patienten mit einer suspekten Infektionskrankheit reagierte in den USA kein Rettungsdienst richtig. Niemand identifizierte den Patienten als eventuell hochinfektiös. (Klein, Atas & Collins, 2004) Auch hier wäre das Ergebnis in Deutschland wohl ähnlich gewesen.

Diese Studie hat gezeigt, dass die prä- und intrahospitalen Kräfte in Deutschland nicht auf chemisch, biologische oder radionukleare Zwischenfälle und Patienten vorbereitet sind. Es sollte eine vordringliche Aufgabe der nächsten Jahre sein, neben einer ausreichenden Anzahl an Ausrüstung die schon oft geforderte einheitliche Schulung für alle Einsatzkräfte und regelmäßig praktische Übungen durchzusetzen, um die Sicherheit aller Beteiligten zu erhöhen.

5. Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war herauszufinden, wie prä- und intrahospitale Kräfte (Rettungsdienste, Feuerwehren, Katastrophenschutz, Ärzte, KrankenpflegerInnen) bezüglich der Bewältigung chemischer, biologischer, radiologischer und nuklearer Gefahrstofflagen ausgebildet, vorbereitet und ausgerüstet sind.

Grundlage der Untersuchung stellte ein anonymisierter Online-Fragebogen dar. Um den Bekanntheitsgrad der freiwilligen Online-Umfrage zu erhöhen, wurden Emails an Rettungsdienst- und Katastrophenschutzorganisationen, Feuerwehren, Krankenhäuser und verschiedene Pflege-, Krankenhaus- und Notarztverbände mit der Bitte um Teilnahme versandt. Auf insgesamt 7839 verschickte Emails gingen 2324 auswertbare Antworten (Rücklaufquote: 29,6%) ein.

21% der Befragten hatten bereits Kontakt zu einem chemisch, biologisch, radiologisch oder nuklear kontaminierten Patienten. Die am häufigsten betroffene Berufsgruppe war die der Rettungsassistenten (29%).

Die Befragten schätzten ihre persönliche Gefährdung bei einer „CBRN“-Gefahrenlage mit einem Median von 7 (0= keine Gefährdung, 10= sehr starke Gefährdung) hoch ein.

Am häufigsten wurden biologische Gefahrstoffe geschult: 54,8% aller Befragten gaben an, dazu eine Ausbildung erhalten zu haben. Kurz dahinter lagen die chemischen Gefahrstoffe mit 53,8%, gefolgt von den radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen (42,3%).

Insgesamt war auffällig, dass ungefähr ein Drittel aller Befragten Schulungen zu allen 4 Themen erhalten hat, während ein weiteres Drittel in ein oder zwei Themen ausgebildet waren, dass aber die Restlichen 33% noch nie eine Schulung besucht hatten. Am häufigsten hatten Mitarbeiter der Feuerwehr alle Ausbildungen erhalten (37,4%). Die Pflegekräfte hatte am häufigsten keine einzige Schulung besucht (75,4%).

Am ehesten fühlen sich die Befragten auf eine Einsatz mit chemischen Gefahrstoffen vorbereitet: Hier lag der Median der 11stufigen Likertskala bei „4“

(0=nicht vorbereitet, 10=sehr gut vorbereitet). Die Vorbereitung auf einen Einsatz mit biologischen Gefahrstoffen wurde mit einem Median von „3“, einen Einsatz mit radiologischen und nuklearen mit „2“ bewertet. Sowohl die Fähigkeiten zu Erkennung einer Situation mit einem chemischen Gefahrstoff als auch das Wissen um die richtige Behandlung wurde mit einem Median von „4“ bewertet. Bei biologischen, radiologischen und nuklearen Stoffen lag der Median bei „2“.

Mit steigender Anzahl der geschulten Themen wurde nicht nur die Vorbereitung, die Erkennung und die Behandlung höher eingeschätzt, sondern auch die persönlichen Gefährdung niedriger.

Über alle Gruppen verfügen 24,5% über Gerätschaften zur Detektion von Gefahrstoffen, 27,5% über die Möglichkeit der Dekontamination, 50,7% über eine persönliche Schutzausrüstung und 32,0% über Antidota. Hier lagen allerdings starke Schwankungen ja nach Einsatzbereich und Beruf vor.

Insgesamt wurde die Versorgung eines kontaminierten Patienten im Krankenhaus ebenso wie im Rettungsdienst mit einem Median von „3“ eingeschätzt.

Insgesamt fehlt das grundlegende Bewusstsein für Zwischenfälle mit Gefahrstoffen. Der Ausbildungsstand ist sowohl zwischen einzelnen Berufsgruppen als auch innerhalb eines Berufes sehr unterschiedlich. Doch ist vor allem Ausbildung wichtig für Erkennung und Beurteilung einer „CBRN“-Situation.

Die hohe Einschätzung der persönlichen Gefährdung in einer Gefahrstofflage kann die Bereitschaft zur Mitarbeit erheblich reduzieren. Auch hier können Schulungen helfen Ängste abzubauen.

Ausrüstung um mit chemischen, biologischen, radiologischen und nuklearen Gefahrstoffen umzugehen, steht nicht überall zur Verfügung, wobei hier die Maßnahmen des Bundes bereits zu greifen scheinen. Allerdings ist die Lage vor allem in Krankenhäusern in Bezug auf Dekontamination und persönliche Schutzausrüstung bedenklich.

Zusammenfassend sind die Zahlen alarmierend. Deutschland scheint zur Zeit nicht in der Lage, einen „CBRN“-Gefahrensituation frühzeitig zu erkennen und zügig zu entschärfen. Aber es wurden in den letzten Jahren Grundlagen (vor allem in Bezug auf Ausrüstung) gelegt, auf denen aufgebaut werden kann. Vordringlich erscheint nach dieser Studie eine ausreichende Ausbildung für alle beteiligten Akteure und eine Integration des Themas „CBRN“ bereits in die Ausbildung beziehungsweise das Studium.

- Wenn ja: Welche Probleme gab es beim Einsatz (z.B. Kommunikation, Abtransport/ mit aufnehmendem KH, Sekundärkontamination, Selbstgefährdung, Überforderung, Angst)? Bitte schreiben Sie ein paar Sätze: Freitextfeld

Anhang:

- Welche Internetseiten/ Bücher/ Checklisten/ Lehrmittel können Sie weiterempfehlen? (Freitextfeld)

Anhang 2: Aufschlüsselung der Berufe nach Mehrfachnennungen

Arzt	RA	Sonst RD	FW	Kat-Sch	Poli ze	Pflege	Militär	Sonst.	Anzahl Zeilen
0	0	0	0	0	0	0	0	1	57
0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	0	1	0	0	65
0	0	0	0	0	0	1	0	1	5
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	179
0	0	0	0	1	0	0	0	1	24
0	0	0	0	1	0	0	1	0	4
0	0	0	0	1	0	1	0	0	6
0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
0	0	0	1	0	0	0	0	0	278
0	0	0	1	0	0	0	0	1	15
0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
0	0	0	1	1	0	0	0	0	57
0	0	0	1	1	0	0	0	1	5
0	0	1	0	0	0	0	0	0	162
0	0	1	0	0	0	0	0	1	17

0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
0	0	1	0	0	0	1	0	0	19
0	0	1	0	0	0	1	0	1	2
0	0	1	0	0	1	0	0	0	4
0	0	1	0	1	0	0	0	0	168
0	0	1	0	1	0	0	0	1	30
0	0	1	0	1	0	0	1	0	4
0	0	1	0	1	0	1	0	0	20
0	0	1	0	1	0	1	0	1	5
0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	0	0	0	58
0	0	1	1	0	0	0	0	1	6
0	0	1	1	0	0	0	1	0	3
0	0	1	1	0	0	1	0	0	2
0	0	1	1	1	0	0	0	0	34
0	0	1	1	1	0	0	0	1	6
0	0	1	1	1	0	1	0	0	2
0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	440
0	1	0	0	0	0	0	0	1	27
0	1	0	0	0	0	0	1	0	4
0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0	28
0	1	0	0	0	0	1	0	1	2
0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
0	1	0	0	1	0	0	0	0	120
0	1	0	0	1	0	0	0	1	12
0	1	0	0	1	0	0	1	0	2
0	1	0	0	1	0	1	0	0	13
0	1	0	0	1	0	1	0	1	1

0	1	0	1	0	0	0	0	0	93
0	1	0	1	0	0	0	0	1	6
0	1	0	1	0	0	0	1	0	3
0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	1	0	0	5
0	1	0	1	1	0	0	0	0	42
0	1	0	1	1	0	0	0	1	2
0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0	0	3
0	1	1	0	0	0	0	0	0	6
0	1	1	0	0	0	0	0	1	2
0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	0	0	3
0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	1	0	0	2
0	1	1	1	0	0	0	0	0	2
1	0	0	0	0	0	0	0	0	175
1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0	0	12
1	0	0	1	0	0	0	0	0	14
1	0	0	1	1	0	0	0	0	5
1	0	1	0	0	0	0	0	0	4
1	0	1	0	1	0	0	0	0	3
1	1	0	0	0	0	0	0	0	15
1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
1	1	0	1	0	0	0	0	0	4
1	1	0	1	1	0	0	0	0	1

Anhang 3: Anteil der Haupt-, Ehren-, Haupt- und Ehrenamtlichen, die eine Schulung zu chemischen, biologischen oder radionuklearen Gefahrstoffen erhalten haben.

Schulung	Antwort- möglichkeiten	Hauptamtlich (N=795)	Ehrenamtlich (N=1014)	Haupt- und Ehrenamtlich (N=515)
Chemische Gefahrstoffe	Ja	463 (58,2%)	459 (45,2%)	329 (63,9%)
	Nein	311 (39,1%)	519 (51,2%)	172 (33,4%)
	K.A.	6 (0,8%)	8 (0,8%)	6 (1,1%)
	Weiß nicht	15 (1,9%)	28 (2,8%)	8 (1,6%)
Biologische Gefahrstoffe	Ja	448 (56,4%)	493 (48,6%)	332 (64,4%)
	Nein	328 (41,2%)	491 (48,4%)	174 (33,8%)
	K.A.	6 (0,8%)	10 (1,0%)	1 (0,2%)
	Weiß nicht	13 (1,6%)	20 (2,0%)	8 (1,6%)
Radionukleare Gefahrstoffe	Ja	327 (41,1%)	397 (39,2%)	258 (50,1%)
	Nein	444 (55,8%)	579 (57,1%)	250 (48,5%)
	K.A.	9 (1,2%)	16 (1,6%)	3 (0,6%)
	Weiß nicht	15 (1,9%)	22 (2,2%)	4 (0,8%)

Anhang 4: Median und Quartile der prä-, intra-, und intra- und prähospital Tätigen bezüglich der Erkennung einer chemischen, biologischen oder radionuklearen Gefahrenlage und der Behandlung eines chemisch, biologisch oder radionuklear kontaminierten Patienten

		beides	Nur intra	Nur prä
Erkennung C	Median	3	2	3
	25% Quartil	2	0	2
	75% Quartil	5	3	5
Behandlung C	Median	4	2	3
	25% Quartil	2	0	2
	75% Quartil	5	4	5
Erkennung B	Median	3	2	2
	25% Quartil	2	0	1
	75% Quartil	5	4	4
Behandlung B	Median	3	2	2
	25% Quartil	2	0,5	1
	75% Quartil	5	5	4
Erkennung RN	Median	3	2	2
	25% Quartil	1	0	1
	75% Quartil	5	3	4
Behandlung RN	Median	2	1	2
	25% Quartil	1	0	0
	75% Quartil	5	3	4

Anhang 5: Vergleiche von Gruppen mit verschiedenen Anteilen an besuchten Ausbildungen bezüglich ihrer Vorbereitung auf eine Gefahrstoffsituation, ihrer Erkennung der Lage und ihrer Behandlung eines kontaminierten Patienten.

Ausbildung	Vergleich mit Gruppe	Vergleich bezüglich	p-Wert
Nur chemischer Gefahrstoff	Keine Ausbildung	Erkennung B	0,081
		Behandlung B	0,073
		Vorbereitung B	0,0014
		Erkennung RN	0,0054
		Behandlung RN	0,017
		Vorbereitung RN	0,11
Nur biologischer Gefahrstoff	Keine Ausbildung	Erkennung C	0,0035
		Behandlung C	0,0041
		Vorbereitung C	< 0,0001
		Erkennung RN	0,0039
		Behandlung RN	0,0011
		Vorbereitung RN	0,0001
Nur radionuklearer Gefahrstoff	Keine Ausbildung	Erkennung C	0,024
		Behandlung C	0,048
		Vorbereitung C	< 0,0001
		Erkennung B	< 0,0001
		Behandlung B	< 0,0001
		Vorbereitung B	< 0,0001
Chemischer und biologischer Gefahrstoff	Keine Ausbildung	Erkennung RN	< 0,0001
		Behandlung RN	0,0001
		Vorbereitung RN	< 0,0001

Chemischer und radionuklearer Gefahrstoff	Keine Ausbildung	Erkennung B	0,025
		Behandlung B	0,0056
		Vorbereitung B	< 0,0001
Biologischer und radionuklearer Gefahrstoff	Keine Ausbildung	Erkennung C	0,0003
		Behandlung C	< 0,0001
		Vorbereitung C	< 0,0001
Alle Ausbildungen	Keine Ausbildung	Erkennung C	< 0,0001
		Behandlung C	< 0,0001
		Vorbereitung C	< 0,0001
		Erkennung B	< 0,0001
		Behandlung B	< 0,0001
		Vorbereitung B	< 0,0001
		Erkennung RN	< 0,0001
		Behandlung RN	< 0,0001
		Vorbereitung RN	< 0,0001

Anhang 6: Vorhandene Ausrüstung nach Beruf

Beruf	Detektion		Dekon		PSA		Antidot	
Nur Feuerwehr	N	278	N	278	N	278	N	278
	Ja	134 (48,2%)	Ja	134 (48,2%)	Ja	200 (71,9%)	Ja	21 (7,5%)
	Nein	136 (48,9%)	Nein	138 (49,6%)	Nein	71 (25,6%)	Nein	187 (67,3%)
	Weiß	7	Weiß	4	Weiß	7	Weiß	62
	nicht	(2,5%)	nicht	(1,4%)	nicht	(2,5%)	nicht	(22,3%)
	k.A.	1	k.A.	2	k.A.	0	k.A.	8

Nur RA / RD		(0,4%)		(0,7%)				(2,9%)
	N	608	N	608	N	608	N	608
	Ja	48	Ja	69	Ja	225	Ja	244
		(7,9%)		(11,3%)		(37,0%)		(40,1%)
	Nein	506	Nein	483	Nein	326	Nein	259
		(83,2%)		(79,5%)		(53,6%)		(42,6%)
	Weiß nicht	50 (8,2%)	Weiß nicht	50 (8,2%)	Weiß nicht	53 (8,7%)	Weiß nicht	97 (16,0%)
k.A.	4 (0,7%)	k.A.	6 (1,0%)	k.A.	4 (0,7%)	k.A.	8 (1,3%)	
Nur KatSch	N	179	N	179	N	179	N	179
	Ja	25	Ja	23	Ja	76	Ja	19
		(14,0%)		(12,8%)		(42,5%)		(10,6%)
	Nein	136	Nein	141	Nein	81	Nein	124
		(76,0%)		(78,8%)		(45,3%)		(69,3%)
	Weiß nicht	17 (9,5%)	Weiß nicht	14 (7,9%)	Weiß nicht	21 (11,7%)	Weiß nicht	33 (18,4%)
	k.A.	1 (0,5%)	k.A.	1 (0,5%)	k.A.	1 (0,5%)	k.A.	3 (1,7%)

Anhang 7: Aufteilung der Teilnehmer nach Bundesland

Bundesland	Anteil an der gesamtdutschen Bevölkerung (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2008)	Anzahl Teilnehmer in der Studie pro Bundesland	Prozentualer Anteil an Teilnehmern nach Bundesland
Baden-Württemberg	13,07%	404	17,4%
Bayern	15,23%	497	21,4%
Berlin	4,16%	58	2,5%

Brandenburg	3,09%	41	1,8%
Bremen	0,81%	18	0,8%
Hamburg	2,15%	27	1,2%
Hessen	7,39%	250	10,8%
Mecklenburg- Vorpommern	2,04%	30	1,3%
Niedersachsen	9,70%	243	10,5%
Nordrheinwestfalen	21,89%	455	19,6%
Rheinlandpfalz	4,92%	110	4,8%
Saarland	1,26%	19	0,8%
Sachsen	5,13%	30	1,3%
Sachsen-Anhalt	2,93%	43	1,9%
Schleswig-Holstein	3,45%	55	2,4%
Thüringen	2,78%	36	1,5%

Anhang 8: Prozentualer Anteil an geschulten Personen, getrennt nach Gefahrstoff und Einsatzbereich

		intra	prä	Beides
C	Ja	32,5%	55,4%	59,0%
	Nein	64,9%	41,3%	36,5%
	Weiß nicht	2,6%	2,8%	3,4%
	k.A.	0%	0,5%	1,1%
B	Ja	28,9%	53,6%	59,0%
	Nein	69,9%	43,8%	40,4%
	Weiß nicht	0,01%	2,1%	0,6%
	k.A.	0,01%	0,5%	0%
RN	Ja	19,3%	38,7%	41,0%
	Nein	78,9%	58,3%	58,0%
	Weiß nicht	0,2%	1,9%	0,5%
	k.A.	0%	1,1%	0,5%

7. Literaturverzeichnis

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe,
Ausstattungskonzept: Kernelemente für besondere Gefahrenlagen, 2007a
http://www.bbk.bund.de/cIn_027/nn_1229984/DE/02__Themen/10__Katastrophenchutz/01__Ausstattungskonzept/Kernelemente__Ausstattung,templated=raw,property=publicationFile.pdf/Kernelemente_Ausstattung.pdf Zugriff: 17.10.2008
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe,
Ausstattungskonzept: Analytische Task Force (ATF), 2007b
http://www.bbk.bund.de/cIn_027/nn_1229984/DE/02__Themen/10__Katastrophenchutz/01__Ausstattungskonzept/ATF__Dr-Trebbe,templated=raw,property=publicationFile.pdf/ATF_Dr-Trebbe.pdf Zugriff: 17.10.2008
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Persönliche ABC-Schutzausrüstung des Bundes, 2008, Flyer
http://www.bbk.bund.de/cIn_007/nn_398724/SharedDocs/Publikationen/Brosch_C3_BCren__und__Faltbl_C3_A4tter_20Download/Flyer__PSA,templated=raw,property=publicationFile.pdf/Flyer_PSA.pdf Zugriff: 17.10.2008
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Rahmenkonzept zur Dekontamination verletzter Personen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe, 2006
http://www.bbk.bund.de/nn_402296/SharedDocs/Publikationen/ABC-Schutz/Rahmenkonzept__DekonV,templated=raw,property=publicationFile.pdf/Rahmenkonzept_DekonV.pdf Zugriff: 17.10.2008
- Bundesamt für Katastrophenschutz und Katastrophenhilfe, Aufgaben und Ziele, o.J.,
http://www.bbk.bund.de/cIn_007/nn_398002/DE/01__BBK/01__Aufgaben/Aufgaben__node.html__nnn=true Zugriff: 19.06.2008
- Bundesamt für Strahlenschutz, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Umgang mit radioaktiven Stoffen und ionisierender Strahlung, 2006,
http://www.bfs.de/de/bfs/druck/uus/JB05_BV.pdf Zugriff: 19.06.2008
- Bundesamt für Strahlenschutz, Einführung zum Thema ionisierende Strahlung, 2003, <http://www.bfs.de/de/ion/einfuehrung.html> Zugriff: 15.05.2009
- Bundesärztekammer, (Muster-) Weiterbildungsordnung, 2007,
http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/MWBO_28092007-1.pdf#page=169 Zugriff: 15.11.2008
- Bundesministerium der Justiz, Gesetz über den Beruf der Rettungsassistentin und des Rettungsassistenten, 1989 <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/rettassg/gesamt.pdf> Zugriff: 17.10.2008

- Bundesministerium der Justiz, Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren(Atomgesetz), 1959, <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/atg/gesamt.pdf> Zugriff: 14.05.08
- Bundesministerium der Justiz, Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland, 1949, <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/gg/gesamt.pdf> Zugriff: 15.05.2008
- Bundesministerium der Justiz, Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (BioStoffV); 1999, <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/biostoffv/gesamt.pdf> Zugriff: 14.05.08
- Bundesministerium des Inneren, Erlaß über die Errichtung der Bundesanstalt für zivilen Luftschutz, 1953, http://www.bbk.bund.de/cln_007/nn_401932/DE/06__Fachinformationsstelle/02__Rechtsgrundlagen/03__Bundesrecht/Erla_C3_9F_20BA_20zivilen_20Luftschutz_201953,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Erla%C3%9F%20BA%20zivilen%20Luftschutz%201953.pdf Zugriff: 19.06.2008
- Bundesministerium des Inneren, Organisationsplan, 2009, http://www.bmi.bund.de/cln_012/nn_122262/Internet/Content/Common/Anlagen/Ministerium/PDF__Organigramm__BMI,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/PDF__Organigramm__BMI Zugriff: 05.02.2009
- Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz, Arbeitsstoffe: Biologische Arbeitsstoffe, 2008, <http://www.arbeitsinspektion.gv.at/NR/rdonlyres/4EBFD667-6323-432B-8E65-66157BF73540/0/BiologischeArbeitsstoffe.pdf> Zugriff: 14.05.08
- Bundesministerium für Gesundheit, Approbationsordnung für Ärzte, 2002, Bundesgesetzblatt Jhrg. 2002, Teil1, Nr. 44 <http://www.approbationsordnung.de/AO/ao-neu.pdf>, Zugriff: 24.06.09
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bericht des Bundes 2005 / 2006 an die Umweltministerkonferenz, 2006, http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/berichtdesbundes_2005_2006.pdf Zugriff: 19.06.2008
- Centre for catastrophe preparedness and response, New York University, Emergency Medical Services: the Forgotten First Responders, 2005, CCPR Information brief, 1-16
- Chaput,C. J., Deluhery, M. R., Stake, C. E., Martens, K. A., Cichon, M. E., Disaster training for prehospital providers, 2007, Prehosp.Emerg.Care, 11, 458-456

- Columbina, J., Doctor Schnabel von Rom von P.Fürst von 1656, o.J.
<http://art-bin.com/art/medhistorypix/omedicalimages19.html> Zugriff: 15.05.08
- Cone, D.C., Cummings, B.A., Hospital Disaster staffing: if you call, will they come? 2006, Am.J.Disaster.Med, 1, 28-36
- Deschka, M., Bakterien, Viren, Toxine – Biologische Kampfstoffe sind wieder zu beachten, 2003, Die Schwester/ Der Pfleger, 42, 1-4
- Dethlefs G, Pest und Lepra: Seuchenbekämpfung im Mittelalter und früher Neuzeit. Geschichte original - am Beispiel der Stadt Münster 1989; Band 16
- Domres, B., Brockmann, S., Kay, M., GEMAESS – Biologische Gefahrenlagen, 2007,
<http://www.dgkm.org/pdf.php?id=986&lang=de&name=Biologische%20Gefahrenlagen>, Zugriff: 11.05.2009
- Domres, B., Grundgeiger, J., Hecker, N., Peter, H., Kees, T., Gromer, S., Al Badi, R., European survey on decontamination in mass casualty incidents, Am J Disaster Med:, im Druck
- Domres, B., Manger, A., Brockmann, S., Wenke, R., Aufbau und Ablauf der Dekontamination und der Notfallversorgung bei Verletzter bei Zwischenfällen mit chemischen Gefahrstoffen, 2005, Zivilschutzforschung, 56
- Domres, B., Manger, A., Kay, M., Wenke, R., GEMAESS – Chemische Gefahrenlagen, 2006,
<http://www.dgkm.org/pdf.php?id=987&lang=de&name=Chemische%20Gefahrenlagen>, Zugriff: 11.05.2009
- Domres, B., Miska, H., GEMAESS – Radiologische Gefahrenlagen, 2008,
<http://www.dgkm.org/pdf.php?id=985&lang=de&name=Radiologische%20Gefahrenlagen>, Zugriff: 11.05.2009
- Eitzen, E.M.,Jr, Education is the key to defend against bioterrorism, 1999, Ann.Emerg.Med., 34, 221-223
- Forplan Dr. Schmiedel GmbH, Hilfsfristen nach Ländern, 2002,
https://ssl.kundenserver.de/ssl.myshp.de/forplan/download/hilfsfrist_nach_laendern2002.pdf Zugriff: 15.05.2008
- Garner, A., Laurence, H., Lee, A., Practicality of performing medical procedures in chemical protective ensembles, 2004, Emerg Med Australas, 16, 108-113
- Hobbes, N., Essential Militaria: Facts, Legends, and Curiosities about Warfare Through the Ages, 2004, Grove Press, New York City, New York

Jernigan, D.B., Raghunathan, P.L., Bell, B. P., Brechner, R., Bresnitz, E. A., Butler, J.C., Cetron, M., Cohen, M., Doyle, T., Fischer, M. Greene, C., Griffith, K. S., Guarner, J., Hadler, J. L., Hayslett, J. A., Meyer, R., Petersen, L. R., Phillips, M., Pinner, R., Popovic, T., Quinn, C. P., Reefhuis, J., Reissman, D., Rosenstein, N., Schuchat, A., Shieh, W., Siegal, L., Swerdlow, D. L., Tenover, F. C., Traeger, M., Ward, J. W., Weisfuse, I., Wiersma, S., Yeskey, K., Zaki, S., Ashford, D. A., Perkins, B. A., Ostroff, S., Hughes, J., Fleming, D., Koplan, J. P., Gerberding, J. L., the National Anthrax Epidemiologic Investigation Team, Investigation of Bioterrorism-Related Anthrax, United States, 2001: Epidemiologic Findings, 2002, Emerging Infectious Diseases, 8; 1019-1028

Junker, R., Empfehlungen ABC-Dekontamination für Akut- und Dekontaminationsspitäler, 2008, http://www.vtg.admin.ch/internet/vtg/de/home/themen/san/koordinierter0/abc-dekontamination.parsys.0004.downloadList.00041.DownloadFile.tmp/empfeh_lungendekoddefinitiv.pdf Zugriff: 03.01.2009

Katholische Bibelanstalt GmbH Stuttgart, Die Bibel, Einheitsübersetzung der Heiligen Schrift, Altes und Neues Testament, Paul Pattloch Verlag, Aschaffenburg, 1980

Keim, M. E., Pesik, N., Twum-Danso N. A. Y., Lack of preparedness for chemical terrorism in major US cities 1996-2000, Prehosp.Disaster Med. 2003, 18, No.3, 193-199

Kenar. L., Karayilanoglu, T., Prehospital management and medical intervention after a chemical attack, 2004, Emerg.Med.J., 21, 84-88

Klein, K. R., Atas, J. G., Collins, J., Testing emergency medical personnel response to patients with suspected infectious disease, 2004, Prehosp. Disaster Med.,19, 3, 256-265

Knauer, S., Warnstufe Gelb mit Einschränkung, 2005, SpiegelOnline, <http://www.spiegel.de/panorama/0,1518,364403,00.html>, Zugriff: 17.12.2008

Kollek, D. Canadian emergency department preparedness for a nuclear, biological or chemical event, CJEM., 2003, 5, 18-26

Kronenberg, A., Kernspaltung, 2006a, <http://kernenergie-wissen.de/kernsapltung.html> Zugriff am 15.05.2009

Kronenberg, A., Kernwaffen, 2006b, <http://kernenergie-wissen.de/kernwaffen.html>, Zugriff am 15.05.2009

Krivoy, A., Layish, I., Rotman, E., Goldberg, A., Yehezkelli, Y., OP or Not OP: The Medical Challenge at the Chemical Terrorism Scene, 2005, Prehosp. Disaster Med., 20,3; 155-159)

- Miller, D., Swain, A.: Human Error and Reliability (1986). In G. Salvendy (Hrsg.), Handbook of Human Factors. New York: John Wiley & Sons, Inc., zit. in: Schlick, C. (2006): Arbeitswissenschaft II: Arbeitstechnologie und Ergonomie. Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen., Zit in: Herfort, I., Stress und die Häufigkeit von Fehlern, 2007, Vortrag Forum Prävention Innsbruck / Österreich
http://www.eval.at/evalflash/fp07/fp07pdfs/herfort_inge_stress_und_die_haeufigkeit_von_fehlern_und_unfaellen.pdf Zugriff: 11.12.2008
- Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, o.J.,
<http://www.mufv.rlp.de/verbraucherschutz/biostoffverordnung.html> Zugriff: 10.05.2008
- Münzberger, E., Exposition gegenüber chemischen Arbeitsumweltfaktoren, 2001, <http://arbmed.med.uni-rostock.de/pdf/Gefahrstoffe.pdf> Zugriff: 14.05.08
- Okumura, T., Suzuki, K. Fukuda, A., Kohama, A., Takasu, N., Ishimatsu, S., Hinohara, S., The Tokyo Subway Sarin Attack: Disaster Management, Part 2: Hospital Response, 1998, Acad Emerg Med; 5: 618-624
- Phleps, S., Mission failure: emergency medical services response to chemical, biological, radiological, nuclear and explosive events, 2007, Prehosp. Disaster. Med., 22, 293-296
- Prockop, L. D. Weapons of mass destruction Overview of the CBRNEs (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, and Explosives); 2006, J.Neurol.Sci, 249, 50-54
- Rall, M., Gaba, D. M. Human Performance and Patient Safety. (2005). In R. D. Miller (Ed.), Miller's Anaesthesia, S. 3021-3072, Philadelphia: Elsevier Churchill Livingston.
- Robert Koch Institut, Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten, 2008, Epidemiologisches Bulletin, 50, 452-454
- Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Anwendung in der Industrie, o.J.,
<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/strahlenschutz/2325.htm> Zugriff 14.05.08
- Schreiber, J., Uhlenhaut, C., Patientenversorgung im Kontaminationsbereich, 2007, Handbuch „Biologische Gefahren. Beiträge zum Bevölkerungsschutz“, Kapitel 5, 417-433
http://www.bevoelkerungsschutz.de/DE/Content/Materialien/Handbuch/Dritte__Auflage/Downloads/Abschnitt5/Ab__5__4,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Ab_5_4.pdf Zugriff am 03.01.2009

Schutzkommission beim Bundesminister des Innern, Mögliche Gefahren für die Bevölkerung beim Großkatastrophen und im Verteidigungsfall, 1996,
http://www.bbk.bund.de/nn_529818/Schutzkommission/SharedDocs/Gefahrenberichte/1._20Gefahrenbericht,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/1.pdf Zugriff: 17.10.2008

Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin, Abschlussbericht Workshop und Teststellung „Dekontamination vor dem Krankenhaus“ am 26./27.4.2007 Charité, Campus Benjamin Franklin, 2007a
<http://www.berlin.de/imperia/md/content/sen-gesundheit/notfallvorsorge/abc-vorsorge/dekonkh/abschlussbericht.pdf> Zugriff am 03.01.2009

Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin, Auswertung der Übung im St. Joseph Krankenhaus am 16.05.2007; 2007b
http://www.berlin.de/imperia/md/content/sen-gesundheit/notfallvorsorge/abc-vorsorge/dekonkh/bericht_joseph.pdf Zugriffsdatum: 26.12.2008

Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, Curriculum Standardisierte ABC-Grundausbildung, 2004a,
http://www.bevoelkerungsschutz.de/cln_152/nn_238070/DE/Content/Materialien/Handbuch/Dritte__Auflage/handbuch__node.html?__nnn=true, Zugriff: 18.05.2009

Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, Standardisierte ABC-Grundausbildung für alle Einsatzkräfte, 2004b, Ergebnisprotokoll 11. Plenarsitzung, 45-51,
<http://www.katastrophenvorsorge.de/pub/plenar/Plenar11kpl.pdf>
Zugriffsdatum: 11.12.2008

Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Katastrophenschutz, Wörterbuch für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2006
<http://www.katastrophenvorsorge.de/pub/publications/WB%202006-SKK.pdf>
Zugriffsdatum: 14.05.2008

Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Gebiet und Bevölkerung, 2008,
http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_jb01_jahrtab1.asp
Zugriffsdatum: 23.11.2008

Statistisches Bundesamt, Krankenhäuser und Bettenstatistik, 2008,
<https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/online;jsessionid=18E246A7DDD15DC664F778B3CACBCE64.tcgggen1?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1234723809193&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswahlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&wreabruf=Werteabruf> Code: 23111-0001, Zugriff: 17.12.2008

- Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch 2008 für die Bundesrepublik Deutschland, 2008, Kapitel 5, S.111-123
<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/SharedContent/Oeffentlich/AI/IC/Publikationen/Jahrbuch/StatistischesJahrbuch,property=file.pdf>
- Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik, 2007
[https://www-ec.destatis.de/bilder/1010200071044_Leseprobe.pdf?CSPCHD=004000010000488z7jz8000000h\\$cD4Ktx4eq0mlO49nAa8g--](https://www-ec.destatis.de/bilder/1010200071044_Leseprobe.pdf?CSPCHD=004000010000488z7jz8000000h$cD4Ktx4eq0mlO49nAa8g--) Zugriff: 19.06.2008
- Technisches Hilfswerk, Faszination Helfen: die Geschichte des THW, 2006
http://www.thw.bund.de/cln_036/nn_276394/DE/content/wir__ueber__uns/01__allgemeines/00__geschichte/geschichte__node.html__nnn=true Zugriff: 19.06.2008
- The National Registry of Emergency Medical Technicians. "2003 The Longitudinal EMT Attribute and Demographic Study (LEADS)" Columbus, Ohio; 2004 Zit. In: Centre for catastrophe preparedness and response, New York University, Emergency Medical Services: the Forgotten First Responders, 2005, CCPR Information brief, 1-16
- WDR, Quarks-Skript: Skript zur WDR- Sendereihe „Quarks & Co“, o.J.,
<http://www.wdr.de/tv/quarks/global/pdf/castor.pdf> Zugriff: 15.05.08
- Wendt, T. G., Klinische Strahlentherapie im 19. und 20. Jahrhundert: Historie und Ausblick, 2001, Onkologie; 24:296–298
- Wheelis, M., Biological warfare at the 1346 siege of Caffa, 2002, Emerg Infect Dis; 8, Nr. 9
- World Health Organisation, UNAIDS, AIDS epidemic update 2007, 2007,
http://data.unaids.org/pub/EPISlides/2007/2007_epiupdate_en.pdf Zugriff: 12.02.2009
- Yehezkelli, Y., Dushnitsky, T., Hourvitz, A., Radiation terrorism – the medical challenge, 2002, Isr.Med.Assoc.J., 4, 530-534
- Ziegler, A., Mucska, H., Schalko, B., Unfälle mit gefährlichen Stoffen: Feuerwehreinsatz und medizinische Erstversorgung, o.J.,
<http://www.dgkm.org/pdf.php?id=329&lang=de&name=Feuerwehreinsatz%20und%20medizinische%20Erstversorgung> Zugriff: 12.05.2009

8. Danksagung

Nach zweieinhalb Jahren ist nun die Arbeit an dieser Dissertation beendet. Ich möchte mich bei allen bedanken, die mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden haben:

Zuerst einmal Prof. Dr. med. Domres, der mich trotz seines voll ausgefüllten Unruhestands als Doktorandin angenommen und mir viele Tipps zu Aufbau und Inhalt dieser Dissertation gegeben hat..

Dem Deutschen Institut für Katastrophenmedizin, das mir die Möglichkeit gab in familiärem Rahmen zu arbeiten und völlig frei „mein“ Thema herauszusuchen. Hier danke ich besonders Dr. med. Tobias Kees für die Betreuung dieser Arbeit, die unzähligen Mails, Diskussionen und inhaltlichen Hinweisen und Yvonne Köhler für das Verschicken der Mails und das Beantworten von Nachfragen sowie das Organisieren von Treffen mit Prof. Dr. med. Domres und Dr. Kees.

Des Weiteren Prof. Dr. Eichner vom Institut für Medizinische Biometrie für die Hilfe beim Erstellen des Fragebogens, für die Tipps zur statistischen Auswertung und die Bereitschaft, kurzfristig auftretende Probleme am Telefon zu besprechen.

Diese Arbeit war nicht nur für mich, sondern auch für mein Umfeld zeitweise belastend. Daher möchte ich mich noch besonders bei meinen Eltern bedanken: für die immerwährende Geduld meine Probleme anzuhören, die Kraft mich immer wieder zu motivieren, für das Korrekturlesen und den ein oder anderen Tritt in den Hintern.

Meiner Kommilitonin Stefanie Keller vielen Dank für die stundenlangen Gespräche und Aufheiterungen, sowohl inhaltlich als auch das Umfeld betreffend. Die Schilderung der Probleme bei ihrer Arbeit hat mich ermutigt, dass es bei anderen auch nicht hervorragend läuft und immer wieder teils überraschende Tiefs kommen.

Zum Schluss noch vielen Dank an meine (ehemalige) Mitbewohnerin Judith Blank für die aufmunternden Worte und ablenkenden Gespräche in Tiefzeiten sowie Martin Luckhardt für die Ruhe, die er mir zum Schreiben ließ, für die Motivationsschübe, die Hilfe beim ein oder anderen Computerproblem und den Druck der Arbeit.