

BACHELORARBEIT

Fortentwicklung eines Konzeptes zur Dekontamination im Feuerwehreinsatz der Feuerwehr Hamburg

Vorgelegt am 15. August 2018 von
Timo Bamberger



1. Gutachter: Prof. Dr. med. Frank Hörmann
2. Gutachter: Dipl.-Ing. Frederik Kötke

in Zusammenarbeit mit
der Feuerwehr Hamburg

HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE
WISSENSCHAFTEN HAMBURG
Fakultät Life Sciences
Ulmenliet 20
21033 Hamburg

Vorwort

Diese Arbeit wurde aufgrund von Bedarfen der Feuerwehr Hamburg erstellt. Zu Beginn der Ausarbeitung war die Hamburg weite Vereinheitlichung der Dekontaminationsprozesse für kontaminierte Personen sowie Material nach Unfällen mit gefährlichen Stoffen als Ziel denkbar. Weiterhin sollten Rückfallebenen beschrieben werden, die im Falle eines Ausfalls oder der nicht-Verfügbarkeit der regulären Einsatzmittel für die Dekontamination von Einsatzkräften der Feuerwehr Hamburg die Aufgaben der ausgefallenen Komponenten auf gleicher qualitativer Ebene durchführen.

Das Thema der Arbeit „Fortentwicklung eines Konzeptes zur Dekontamination im Feuerwehreinsatz der Feuerwehr Hamburg“ wurde allgemein formuliert, da sich offengehalten werden sollte, welche Bereiche der Dekontamination untersucht und beschrieben werden. So standen die genannten Bereiche der Dekontamination von Personen, Material und Einsatzkräften zur Verfügung.

Danksagung:

Zu Beginn möchte ich meinen Dank an verschiedene Personen und Einrichtungen richten.

Die Feuerwehr Hamburg hat mir die Möglichkeit gegeben, diese Arbeit zu schreiben und mir damit ein äußerst spannendes und umfangreiches Themenfeld zur Verfügung gestellt. Vor allem bedanke ich mich bei Herrn Frederik Kötke für die hervorragende Zusammenarbeit und die stete Verfügbarkeit für Rückfragen, auch außerhalb der Bürozeiten.

Weiterhin geht ein großer Dank an meine Eltern, die mir mit ihrem Engagement das Studium und damit die Erstellung dieser Arbeit überhaupt ermöglicht haben.

Ganz besonders möchte ich mich bei meiner Freundin Anja bedanken, die schon während der gesamten Studienzeit immer für mich da war, mir viele Sachen abgenommen hat, sodass ich mich voll auf das Studium konzentrieren konnte, mir immer wieder Mut zugesprochen hat, sollte ich einmal, aus welchen Gründen auch immer, an dem Sinn und Erfolg des Studiums gezweifelt haben und mich immer unterstützt hat, wo sie nur konnte. Ich weiß, dass dies absolut nicht selbstverständlich ist, weshalb ich alles umso mehr zu schätzen weiß.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
1. Einleitung.....	1
2. Einführung in das Thema und Ausgangslage	3
2.1 Die Dekontamination	3
2.2 Struktur und bestehende Konzepte der Berufsfeuerwehr Hamburg	6
3. Recherche	10
3.1 Recherchesystem.....	10
3.2 Rechercheergebnisse	11
4. Vergleich der Konzepte	13
4.1 Betrachtete Parameter	13
4.2 Gegenüberstellung der Konzepte	13
4.3 Auswahl, Betrachtung und Beurteilung der Konzepte	15
5. Entwicklung der Konzeptmodule.....	21
5.1 Entwicklung Hamburger Dekon-Platz für gefährigte Verletzte.....	21
5.2 Einordnung in das bestehende Personendekontaminationskonzept.....	34
5.3 Entwicklung eines Hamburger Dekon-Platzes für Einsatzkräfte.....	38
6. Diskussion	45
7. Zusammenfassung	51
Literaturverzeichnis.....	VII
Eidesstattliche Erklärung.....	XI
Anhang	XII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Dekon-Platzes nach der FwDV 500	5
Abbildung 2: Übersicht Aufbau Dekon-Platz GW Dekon P	9
Abbildung 3: Aufbauschema Dekon-Platz gefährigte Verletzte 50	24
Abbildung 4: Einsatzstellenorganisation	32
Abbildung 5: Aufbauschema Sofort- und Feindekontamination	35
Abbildung 6: Aufbauschema Dekon-Platz Einsatzkräfte	40
Abbildung 7: Schematischer Teilaufbau Duschzelt Variante 1 Phase 1	47
Abbildung 8: Schematischer Teilaufbau Duschzelt Variante 1 Phase 2	47
Abbildung 9: Schematischer Teilaufbau Duschzelt Variante 1 Phase 3	47
Abbildung 10: Schematischer Teilaufbau Duschzelt Variante 2	48
Abbildung 11: Schematischer Teilaufbau Duschzelt Variante 2 Minute 6	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Deutsche Bundesländer	10
Tabelle 2: Auswahl deutscher Städte mit Fläche und Bevölkerungszahl	11
Tabelle 3: Gesamtheit der verglichenen Konzepte	12
Tabelle 4: Konzeptauswahl mit Verwendungsart GW Dekon P	14
Tabelle 5: Vergleich dreier Konzepte Verletztendekontamination	15
Tabelle 6: Durchsatz pro Zeiteinheit von bis zu fünf GW Dekon P	18
Tabelle 7: Personalansatz Dekon-Platz gehfähige Verletzte	30
Tabelle 8: Fahrzeuge mit Personalstärke Feindekontamination	31
Tabelle 9: Aufgaben im Dekon-Platz nach Funktionen der Fahrzeuge	32
Tabelle 10: Personalansatz Dekon-Platz gehfähige Verletzte	38
Tabelle 11: Personalansatz Dekon-Platz Einsatzkräfte	43
Tabelle 12: Duschablauf mit optimierter Reihenfolge Teil 1	48
Tabelle 13: Duschablauf mit optimierter Reihenfolge Teil 2	49

Abkürzungsverzeichnis

AB	Abrollbehälter
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
CBRNe	Chemisch, biologisch, radioaktiv, nuklear und explosiv
CSA	Chemikalienschutzanzug
Dekon	Dekontamination
EDK	Einmandduschkabine
Destatis	Statistisches Bundesamt
ErkW	Erkundungswagen
GW Dekon P	Gerätewagen Dekontamination Personal
GW Dekon V	Gerätewagen Dekontamination Verletzte
IDF NRW	Institut der Feuerwehr Nordrhein-Westfalen
LF KatS	Löschgruppenfahrzeug Katastrophenschutz
mSTaRT	Münchener Simple Triage and Rapid Treatment
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
Vfdb	Verein zur Förderung des deutschen Brandschutzes

1. Einleitung

„In der Bundesrepublik Deutschland existiert im Hinblick auf eine mögliche Freisetzung chemischer Gefahrstoffe ein ernstzunehmendes Gefahrenpotenzial.“¹ So lautet die Aussage des Deutschen Bundestages in der Risikoanalyse zur Freisetzung chemischer Gefahrstoffe, was die Brisanz des gesamten Themas zum Umgang mit der Gefährdung durch vor allem chemische Stoffe aufzeigt. Die Gefahr wird durch gezielte Anschläge mit Kampfstoffen, wie beispielsweise durch den Einsatz des Nervengifts Novitschok in Großbritannien im Juni 2018, erhöht. Aufgrund dessen ist es notwendig, sich mit dem Thema des Entfernens von Verunreinigungen, der Dekontamination, bei möglichen Gefahrstofffreisetzungen genauer auseinanderzusetzen und sich gut vorzubereiten. Außerdem sind neben den Gefahren durch chemische Gefahrstoffe (C) die weiteren Gefährdungen durch biologische (B), radioaktive (R) und nukleare (N) sowie durch explosive Gefahrstoffe (e) nicht außer Acht zu lassen.

Auf Bundesebene ist in den letzten zwei Jahrzehnten in dem Bereich CBRNe-Gefahrenabwehr viel Arbeit eingeflossen. Sowohl eine Bund-Länder Arbeitsgruppe des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) als auch der Verein zur Förderung des deutschen Brandschutzes (vfdb) haben Richtlinien erarbeitet, die den Feuerwehren aus Deutschland als Empfehlung bei der Abarbeitung eines Gefahrguteinsatzes, unter anderem der Dekontamination, dienen sollen.

Vom BBK wurden für diese Belange mehrere Fahrzeuge konzeptionell erarbeitet und anschließend flächendeckend bei den Feuerwehren in Deutschland untergebracht. Da wären der Gerätewagen Dekontamination Personal (GW Dekon P), der Erkundungswagen für chemische, biologische, radioaktive und nukleare Gefahren (CBRN ErkW) sowie Fahrzeuge für die Analytische Task Force² zu nennen. Ein weiteres Fahrzeug zur Dekontamination von nicht gefährlichen Verletzten, der Gerätewagen Dekontamination Verletzter (GW Dekon V), ist ebenfalls in Planung.

Auch die Feuerwehr Hamburg hat von jedem Typ Fahrzeuge erhalten, die zum Teil bei verschiedenen freiwilligen Feuerwehren stationiert sind. Dies betrifft den GW Dekon P und den CBRN ErkW. Der GW Dekon P ist vom Bund für die Dekontamination von Einsatzkräften unter erweiterter persönlicher Schutzausrüstung sowie einer Vielzahl von kontaminierten Personen ohne diese Schutzausrüstung ausgerüstet. Genau für diese Aufgabengebiete wird das Fahrzeug aktuell in die Alarmierungspläne, welche die Art und Anzahl der zu einem bestimmten Stichwort ausrückenden Fahrzeuge festlegt, mit eingebunden.

¹ Deutscher Bundestag 2016, S.5

² BBK 2008a

Vor Ort arbeiten die jeweiligen Einsatzkräfte des GW Dekon P jedoch nicht nach einer einheitlichen Vorgabe, wodurch es zu Unterschieden im Aufbau sowie Ablauf kommen kann, je nachdem welches Fahrzeug von welcher freiwilligen Feuerwehr alarmiert wird. Dadurch kann es zu Verzögerungen oder sogar Problemen kommen, die den Ablauf des gesamten Einsatzes stören würden.

Dieser Problematik soll mit der folgenden Arbeit entgegengewirkt werden. Dafür werden landesweit bestehende Konzepte zur Einbindung des GW Dekon P gesammelt, anschließend verglichen und auf Realisierbarkeit im Rahmen der Feuerwehr Hamburg geprüft. Mit diesen Ergebnissen sowie bestehender Richtlinien und Empfehlungen wird aufbauend auf das bestehende Personendekontaminationskonzept der Feuerwehr Hamburg ein für alle freiwilligen Feuerwehren mit GW Dekon P an ihren Standorten gültiges konzeptionelles Vorgehen im Dekontaminationseinsatz für zum einen kontaminierte Personen und zum anderen Einsatzkräfte unter erweiterter persönlicher Schutzausrüstung verfasst.

2. Einführung in das Thema und Ausgangslage

Im Folgenden werden sowohl Hintergrundinformationen, die nötig sind, um der Ausarbeitung in vollem Umfang zu folgen, als auch der aktuelle Stand der Feuerwehr Hamburg bezüglich Struktur und bestehender Konzepte beschrieben.

2.1 Die Dekontamination

Zu Beginn werden die Punkte beschrieben, welche Bedeutung die Wörter *Dekontamination* und *Kontamination* haben, was damit zusammenhängt, wer für die Dekontamination zuständig ist und welche allgemeinen Regeln oder Vorschriften zu beachten sind.

Allgemeines

Kontamination ist nach der Definition der Feuerwehr-Dienstvorschrift 500 (FwDV 500) „die Verunreinigung der Oberflächen von Lebewesen, des Bodens, von Gewässern und Gegenständen mit ABC-Gefahrstoffen.“³ Nicht entdeckte Kontamination kann nach einer unbestimmten Einwirkzeit zu lebensbedrohlichen Verletzungen oder Erkrankungen führen. Ein Beispiel ist in diesem Zusammenhang die Kontamination mit dem Alpha Strahler Polonium.⁴

Um die Gefahr einer folgenden Verletzung oder Erkrankung abzuwenden, ist es im Einsatzfall die Aufgabe der Feuerwehr, die Personen vom Gefahrstoff zu befreien, sie zu dekontaminieren.⁵

Dafür gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen und Mittel, denn je nach Art des Gefahrstoffs müssen andere Dekontaminationsmaßnahmen und Abläufe durch- und ausgeführt werden. Dabei ist es wichtig zu unterscheiden, dass die Verunreinigung sowohl außen an den Körper, auf Haut, Haare und Kleidung (Kontamination) als auch in den Körper über Körperöffnungen sowie verletzte oder gesunde Haut (Inkorporation) gelangen kann. Die Entfernung von inkorporierten Gefahrstoffen kann nicht durch Feuerwehrkräfte durchgeführt werden, weshalb sich auf eine Dekontamination von außen beschränkt werden muss. Bei einer Inkorporation muss ein Arzt hinzugezogen werden, der über weitere Maßnahmen entscheidet.⁶

Ab hier wird für den Begriff der Dekontamination zur besseren Lesbarkeit die Abkürzung Dekon verwendet.

³ FwDV 500 2012, Seite 8

⁴ Christina Hohmann 2006

⁵ Behörde für Inneres der Freien und Hansestadt Hamburg 2005

⁶ vfdb 2014

Stufenkonzept

Die FwDV 500 legt einsatztaktische Regeln für den Feuerwehreinsatz bei Unfällen mit CBRN-Gefahrstoffen fest. Die Dienstvorschrift beinhaltet ein sogenanntes Stufenkonzept, welches die unterschiedlichen Maßnahmen der Dekontamination von Einsatzkräften in erweiterter persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und Personen ohne geeignete Schutzausrüstung beschreibt. Dieses besteht aus drei Stufen, wobei die erste Stufe die Notdekontamination (Notdekon), die zweite Stufe die Standard-Dekon und die dritte Stufe die erweiterte Dekon darstellt.⁷

Dekon-Stufe 1: Die Notdekon ist laut der FwDV 500 unmittelbar vorzuhalten, sobald sich ein Trupp in den Gefahrenbereich begibt. Es soll, bei potenzieller Kontamination nicht geschützter Körperpartien, die zügige Dekontamination von Einsatzkräften sowie geretteten Personen aus dem Gefahrenbereich, siehe Abbildung 1, sicherstellen und wird in der Regel mit auf einem Löschfahrzeug (LF) vorhandenen Mitteln provisorisch eingerichtet.

Dekon-Stufe 2: Die Standard-Dekon muss vorgehalten werden, sobald es zu einem Einsatz von Einsatzkräften mit persönlicher Sonderausrüstung, z. B. unter Chemikalienschutzanzug (CSA), kommt und wird in der Regel durch auf diese Anforderungen eingerichtete Abrollbehälter sichergestellt.

Dekon-Stufe 3: Die erweiterte Dekon muss aufgebaut werden, sobald eine größere Anzahl zu dekontaminierender Personen zu erwarten oder die Kontamination sehr schwer zu entfernen ist.

Die Beladung des GW Dekon P ist für den Aufbau und Betrieb der Dekon-Stufen zwei und drei ausgelegt.

Lage und Aufgabe des Dekontaminationsplatzes

Der Aufbau muss zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppung möglichst nah am Ereignisort realisiert werden, wodurch die hierfür verantwortliche Einsatzkraft die örtliche Gegebenheit, die Windrichtung und Lage des Gefahrenbereichs mit in die Platzwahl einbeziehen muss. Die ungefähre Lage des Dekontaminationsplatzes (Dekon-Platz) ist der Abbildung 1 zu entnehmen.

⁷ FwDV 500 2012

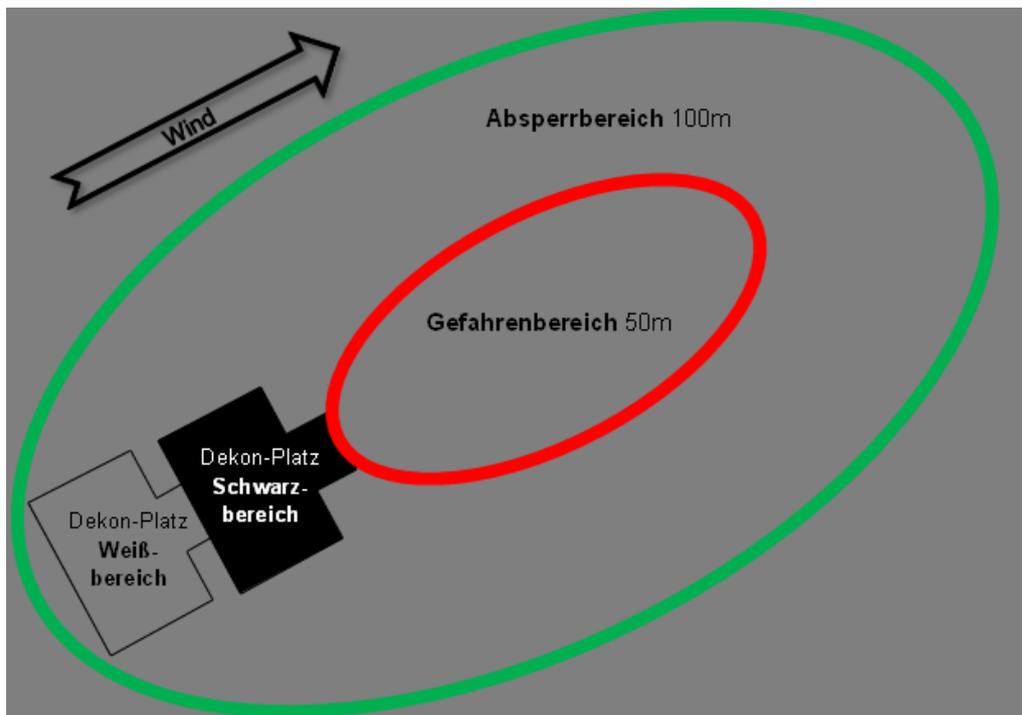


Abbildung 1: Lage des Dekon-Platzes nach der FwDV 500

Der Gefahrenbereich, welcher unmittelbar um den Schadensort gelegen ist, darf nur durch Einsatzkräfte unter geeigneter PSA betreten werden. Der Absperrbereich wird nur durch die benötigten Einsatzkräfte betreten. Dies können z. B. Kräfte zum Betrieb des Dekon-Platzes sowie zur Gefahrenabwehr sein.⁸

Grundsätzlich werden Dekon-Plätze laut der FwDV 500 in einen Schwarz- und einen Weißbereich eingeteilt.⁹ Alternativ kann dieser auch in die Bereiche rot, gelb und grün eingeteilt werden.¹⁰

Der Schwarzbereich, alternativ der Rotbereich, beschreibt die sogenannte „schmutzige Seite“, auf der sich sowohl kontaminierte Personen/Einsatzkräfte als auch mit geeigneter PSA ausgerüstete Einsatzkräfte aufhalten. Hier findet die Prüfung auf Kontamination durch beispielsweise einer Messung, in der Folge als Eingangsmessung bezeichnet, eventuelle lebensrettende Sofortmaßnahmen sowie erste Dekon-Maßnahmen durch Ablegen von Bekleidung oder Abwischen von Gefahrstoffen, die sogenannte Spot-Dekon, statt.

Ebenfalls noch im Schwarzbereich, alternativ im Gelbbereich, wird die Dekon durch geeignete Mittel, wie z. B. dem Duschen und Reinigen mit Seife in einem Duschzelt, im weiteren Verlauf als Nassdekontamination bezeichnet, durchgeführt. Vor dem Übergang zum Weißbereich erfolgt eine Messung auf Kontaminationsfreiheit, in der Folge als Ausgangsmessung bezeichnet.

Im Weißbereich, alternativ Grünbereich, werden die dekontaminierten Personen eingekleidet, registriert und betreut. In diesen Bereich darf laut Definition kein

⁸ FwDV 500 2012, S.28

⁹ FwDV 500 2012, S.31

¹⁰ vfdb 2014, S. 11

Gefahrstoff gelangen, denn sonst lässt sich eine Kontaminationsverschleppung nicht wirksam unterbinden und die betroffenen Bereiche müssen anschließend als Schwarzbereich definiert werden.

Alle Personen ohne geeignete PSA, die sich innerhalb des Gefahrenbereichs aufhalten oder aufgehalten haben, gelten laut der vfdb Richtlinie 10-04 in der Version von 2014 als kontaminiert und damit als verletzt. Dies ist nicht der Fall, sollte eine Kontamination eindeutig ausgeschlossen werden können. Bei dieser Betrachtung sind weitere medizinische Verletzungen oder Erkrankungen erstmal unerheblich. Auswirkung auf eine Ersteinschätzung zur Dringlichkeit der Dekon, der sogenannten Vorsichtung, haben diese jedoch schon.¹¹

Laut der FwDV 500 müssen alle Personen, bei denen ein Verdacht auf Inkorporation oder Kontamination besteht, einem Arzt vorgestellt werden.¹² Dementsprechend entsteht die Notwendigkeit die dekontaminierten Personen, die im Vorwege als kontaminiert und damit verletzt eingestuft wurden, grundsätzlich einem Arzt vorzustellen.

Ab hier werden dementsprechend alle Personen, die sich ohne geeignete PSA im Gefahrenbereich aufhalten oder aufgehalten haben und bei denen eine Kontamination nicht eindeutig ausgeschlossen werden kann, als Verletzte bezeichnet.

2.2 Struktur und bestehende Konzepte der Berufsfeuerwehr Hamburg

Die Feuerwehr Hamburg stellt in der größten Stadt des Nordens mit einer Einwohnerzahl, Stand 2016, von 1.810.438¹³ auf einer Fläche von rund 755,3 km²¹⁴ den Brandschutz, die technische Hilfeleistung, die Notfallrettung sowie die Kampfmittelbeseitigung von Weltkriegsmunition sicher und wirkt im Katastrophenschutz mit.¹⁵

Insgesamt befinden sich 21 Feuerwachen, 34 Rettungswachen und eine Technik- und Umweltschutzwache der Berufsfeuerwehr sowie 86 Feuerwehrhäuser der freiwilligen Feuerwehr Hamburg in der Stadt verteilt.¹⁶ Weiterhin betreiben fünf Betriebe eine Werkfeuerwehr.¹⁷

Die Feuerwehr Hamburg organisiert sich in fünf verschiedenen Abteilungen, der zentralen Verwaltung und Steuerung, der Einsatzabteilung, der Technik & Logistik, dem vorbeugenden Brand und Gefahrenschutz sowie der Feuerwehrakademie.¹⁸

¹¹ vfdb 2014, S. 15

¹² FwDV 500 2012, S. 32

¹³ Destatis 2018

¹⁴ Destatis 2018

¹⁵ Feuerwehr Hamburg 2017a, S. 4

¹⁶ Feuerwehr Hamburg 2017a, S. 6

¹⁷ Feuerwehr Hamburg 2017a, S. 8

¹⁸ Feuerwehr Hamburg 2017a, S. 9

Gefahrenschwerpunkte bilden die zahlreichen Autobahnen, Wasserstraßen, Schienenwege, die beiden Flugplätze in Fuhlsbüttel und Finkenwerder sowie die insgesamt 30 Häfen. Ebenfalls können dazu die insgesamt 63 Chemieanlagen in Hamburg sowie zwei Kernkraftwerke innerhalb eines 25 km Radius gezählt werden.¹⁹ Im Jahr 2017 beschäftigten die Feuerwehr Hamburg insgesamt 288.514 Alarmierungen, wobei mit 253.801 Alarmierungen der größte Teil auf den Rettungsdienst fällt. Die Zahl der Alarmierungen zu Bränden von 11.178 steht dabei der Zahl der Alarmierungen zu Hilfeleistungen von 23.535 gegenüber. Von den Hilfeleistungsalarmierungen fallen 659 auf Umweltgefährdungen und Gefahrgutunfälle zurück. Damit ist rund jede 450. Alarmierung ein Einsatz mit Beteiligung von Umweltgefährdungen oder Gefahrgut.²⁰

Konzept Personendekontamination

Aufgrund der Fußball WM 2006 in Deutschland und der zu der Zeit vorherrschenden Kriegssituation im Irak wurde durch die Feuerwehr Hamburg 2005 ein Konzept für die Dekon von Personen, das sogenannte *Personendekontaminationskonzept* erstellt und eingeführt, welches 2008 fortgeschrieben wurde und bis heute seine Gültigkeit hat.

Dieses beschreibt die Module der Sofort- sowie Feindekontamination. Der Ablauf der Sofortdekontamination, siehe auch Anhang 1, besteht aus folgenden Schritten:

- Entscheidung Sofortdekontamination ja/nein
- Sofortdekontamination (Grobdekontamination mit zwei oder mehr Löschfahrzeugen)
- Vorsichtung verletzt/unverletzt
- Zwei Sammelplätze für verletzte und unverletzte Personen

Im Anschluss folgen zwei verschiedene Feindekontaminationsplätze für verletzte und nicht verletzte Personen, in denen kontaminierte Personen durch verschiedene Methoden äußerlich komplett von der Kontamination befreit werden. In der Regel ist eine Dekon mit Wasser am effektivsten.²¹ Der Betrieb erfolgt entweder durch den Abrollbehälter Dekontamination (AB-Dekon) der Technik- und Umweltschutzwache oder durch den GW Dekon P zusammen mit weiteren Fahrzeugen. Dabei ist zu beachten, dass in dem bestehenden Personendekontaminationskonzept die Definition des Begriffes „Verletzter“ eine andere ist, als in dieser Arbeit. Dort wird von einer medizinischen Verletzung ausgegangen, wie z. B. eine Verletzung der Haut.²²

Das Modul der Feindekontamination ist also in dem Konzept ein fester Baustein, der planerisch sowohl bei einer Anzahl von bis zu 20 kontaminierten Personen von einem AB-Dekon als auch ab einer Anzahl von 21 Personen durch den kombinierten

¹⁹ Feuerwehr Hamburg 2017a, S. 5

²⁰ Feuerwehr Hamburg 2017a, S. 11

²¹ vfdb 2014, S.7

²² Feuerwehr Hamburg 2008, S. 16

Einsatz mehrerer GW Dekon P durchgeführt werden soll.²³ Der Aufbau und der Betrieb sind jedoch nicht detailliert genug beschrieben und es beinhaltet Fahrzeuge, die bei der Feuerwehr Hamburg nicht mehr im Einsatz sind, wie das Dekontaminationsmehrzweckfahrzeug. Der Ablauf der Sofortdekontamination laut dem bestehenden Konzept ist mit aktuell in den Reihen der Feuerwehr Hamburg befindlichen Mitteln und Fahrzeugen problemlos durchführbar, weshalb hier kein Optimierungsbedarf gesehen wird.

Aufgrund dessen wird die Ausarbeitung eines Feindekontaminationsplatzes für mindestens 21 Verletzte mithilfe des GW Dekon P als Schwerpunkt der folgenden Entwicklung festgelegt.

Konzept Massenanfall von Verletzten

Weiterhin besteht ein Konzept mit Stand von 2017 zur Versorgung einer großen Anzahl an Verletzten, das sogenannte *Konzept für das Auftreten eines Massenanfalls an Verletzten (MANV-Konzept)*, in dem die Sichtung auf Dringlichkeit der Versorgung, die Erstversorgung, eine mögliche erweiterte Versorgung in einer Patientenablage und der anschließende Transport in eine geeignete Klinik beschrieben sind.²⁴ Dieses beinhaltet jedoch keine Beschreibung der Vorgehensweise bei der Versorgung von kontaminierten Verletzten in Zusammenarbeit mit Kräften der Dekon.

Kurzbeschreibung GW Dekon P

Der GW Dekon P mit einer Staffelbesatzung ist ein Fahrzeug für den Zivil- und Katastrophenschutz und wurde durch den Bund bereitgestellt.²⁵

Die Feuerwehr Hamburg verfügt insgesamt über vier Fahrzeuge dieser Art mitsamt der darauf verlasteten Ausstattung zur Dekon von einer großen Anzahl an Verletzten sowie von Personal in erweiterter PSA. Auch ein GW Dekon V mit aktuell nahezu identischer Ausrüstung befindet sich in den Reihen der Feuerwehr Hamburg. Die fünf Fahrzeuge sind an vier verschiedenen Standorten der freiwilligen Feuerwehren Hamburgs stationiert. Der Einsatz kann dabei laut Angaben des BBK ca. fünf Stunden nahezu autark erfolgen, da alle nötigen Materialien auf dem Fahrzeug verlastet sind und der Aufbau ist laut BBK innerhalb von kurzer Zeit realisierbar.²⁶

Der GW Dekon P ist nicht nach DIN genormt, sondern wurde durch die Beschaffungsanweisung 1013/1998 beschrieben und beschafft.

Seine Beladung kann grob mit den folgenden Materialien beschrieben werden: Duschzelt samt Zubehör, Einmannduschkabine (EDK), Wasserdurchlauferhitzer, Hauswasserwerk, zwei Zelte für Aus- und Ankleidung, dieselbetriebenes

²³ Feuerwehr Hamburg 2008, S. 18

²⁴ Feuerwehr Hamburg 2017b, S. 3

²⁵ BBK 2016

²⁶ BBK 2018

Zeltheizgerät, Schlauchmaterial, Wasserpumpen, Stromerzeuger, Beleuchtungsgerät sowie Falltanks zum Auffangen des kontaminierten Wassers und der Bereitstellung sowie Beschaffung von Frischwasser.

Die FF Oberhaid hat eine Übersicht über den beispielhaften kompletten Aufbau des Dekon-Platzes erstellt, welcher in der Abbildung 2 dargestellt ist. Dieser soll dazu dienen, allen Lesern einen Überblick zu gewährleisten, damit der weiteren Ausarbeitung gefolgt werden kann.

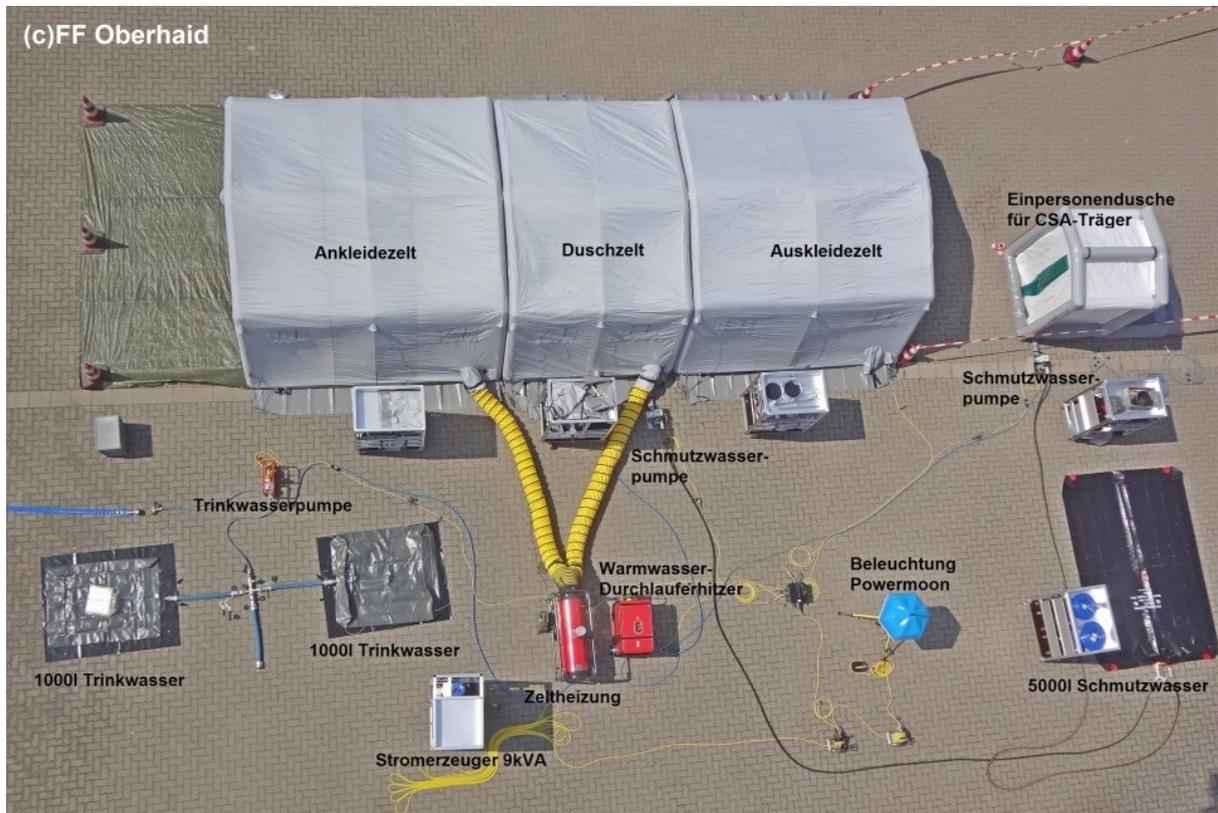


Abbildung 2: Übersicht Aufbau Dekon-Platz GW Dekon P²⁷

3. Recherche

Mit dem Ziel, Konzepte für die Einbindung des GW Dekon P in Dekontaminationsabläufe für Verletzte und Personal zu erstellen, wurde sowohl im Internet als auch bei Feuerwehren aus ganz Deutschland recherchiert und angefragt. Weiterhin waren Gespräche mit erfahrenen und fachlich versierten Beamten der Feuerwehr Hamburg während der Ausarbeitung von großer Bedeutung.

3.1 Recherchesystem

Aufgrund der Tatsache, dass in dieser Arbeit ein einheitliches Konzept für Hamburg, also auf Landesebene, erarbeitet werden soll, war der erste Ansatz der Recherche auch auf der gleichen Ebene angesiedelt. So wurden zu Beginn in Tabelle 1 alle 16 Bundesländer mit deren Hauptstädten nach dem Alphabet aufgelistet und dann nach und nach auf den jeweiligen Internetauftritten der Landesfeuerwehrverbände nach öffentlichen Konzepten zu den Themen Dekon von Personen, Verletzten sowie Einsatzkräften gesucht.

Nr.	Bundesland	Nr.	Bundesland
1	Baden-Württemberg	9	Niedersachsen
2	Bayern	10	Nordrhein-Westfalen
3	Berlin	11	Rheinland-Pfalz
4	Brandenburg	12	Saarland
5	Bremen	13	Sachsen
6	Hamburg	14	Sachsen-Anhalt
7	Hessen	15	Schleswig-Holstein
8	Mecklenburg-Vorpommern	16	Thüringen

Tabelle 1: Deutsche Bundesländer

Im weiteren Verlauf wurde bei den jeweiligen Fachbereichen der Berufsfeuerwehren der großen Städte Deutschlands angefragt. Hier wurde, um den Arbeitsaufwand in einem angemessenen Rahmen zu halten sowie die Übersichtlichkeit zu bewahren, eine Untergrenze bei der Bevölkerungsanzahl von 400.000 festgelegt. Bei sämtlichen Städten mit einer geringeren Anzahl wurde nicht angefragt. Dies hat ebenso den Grund der Vergleichbarkeit mit den Gegebenheiten der Hansestadt Hamburg, welche nach Berlin die zweitgrößte Einwohnerzahl und eine mit nahezu allen aufgeführten Städten eine ähnliche Bevölkerungsdichte besitzt. Entnommen werden kann dies aus der Tabelle 2, die nach der Größe der Bevölkerungszahl sortiert wurde.

Nr.	Stadt	Fläche in km ²	Bevölkerung	
			insgesamt	je km ²
1	Berlin	891,12	3.574.830	4.012
2	Hamburg	755,30	1.810.438	2.397
3	München	310,71	1.464.301	4.713
4	Köln	405,02	1.075.935	2.657
5	Frankfurt am Main	248,31	736.414	2.966
6	Stuttgart	207,33	628.032	3.029
7	Düsseldorf	217,41	613.230	2.821
8	Dortmund	280,71	585.813	2.087
9	Essen	210,34	583.084	2.772
10	Leipzig	297,80	571.088	1.918
11	Bremen	326,18	565.719	1.734
12	Dresden	328,48	547.172	1.666
13	Hannover	204,30	532.864	2.608
14	Nürnberg	186,45	511.628	2.744
15	Duisburg	232,80	499.845	2.147

Tabelle 2: Auswahl deutscher Städte mit Fläche und Bevölkerungszahl²⁸

In dieser Anfrage wurde nun explizit nach Konzepten gefragt, die eine Einbindung des GW Dekon P beinhalten, da aufgrund der Beladung bei der Anfrage davon ausgegangen wurde, dass dieses auch für den eigentlichen Zweck der Personal- oder Personendekontamination konzeptionell mit eingebunden werden.

Abschließend waren die Homepages vom BBK und dem Portal ABC-Gefahren im Bereich der Literatur zum Thema Dekon eine gute Quelle, um geeignete Materialien zu beziehen. Hier handelte es sich in erster Linie nicht um vollständige Konzepte, sondern Ausarbeitungen oder Ausbildungsmaterialien zum Thema Beladung des GW Dekon P, Aufbauschemata des Dekon-Platzes sowie der allgemeinen Dekon von Verletzten.

3.2 Rechercheergebnisse

Die Bund-Länder-Arbeitsgruppe des BBK veröffentlichte 2006 ein *Rahmenkonzept zur Dekontamination verletzter Personen*, welches die ein Jahr zuvor erschienene Schrift der Schutzkommission des Bundesminister des Innern *Aufbau und Ablauf der Dekontamination und Notfallversorgung Verletzter bei Zwischenfällen mit chemischen Gefahrstoffen* thematisch ergänzte. Ebenfalls 2006 erschien vom vfd die Richtlinie 10-04 mit dem Titel *Dekontamination bei Einsätzen mit ABC-Gefahren*, die 2014 komplett überarbeitet und anschließend erneut veröffentlicht wurde. Dies geschah aufgrund der 2012 veröffentlichten geänderten Fassung der FwDV 500 mit dem Titel *Einheiten im ABC – Einsatz*, an dessen Regelungen sich alle Feuerwehren

²⁸ Destatis 2018

aus Deutschland grundsätzlich nach Einführung der Vorschrift auf Länderebene halten müssen. Diese Ausarbeitungen beschreiben den zu diesem Zeitpunkt aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik und dienen somit unter anderem der folgenden Fortentwicklung des vorhandenen Personendekontaminationskonzeptes als Arbeitsgrundlage. Von den in der Tabelle 3 aufgelisteten Herausgebern liegen Konzepte zum Thema Dekon von Personen, Verletzten oder Personal vor. Um eine Verwendbarkeit für diese Arbeit abzuleiten, sind alle Konzepte mit dem Hinweis aufgelistet, ob eine Einbindung des GW Dekon P vorgesehen ist. Das Ergebnis ist der zweiten Spalte der Tabelle 3 zu entnehmen. Von den nicht aufgelisteten Städten aus der Tabelle 2 steht kein Material zur Verfügung. Das aktuelle Konzept der Feuerwehr Hamburg wird zum Vergleich mit in die folgenden Listen aufgenommen.

Herausgeber der Konzepte	Einbindung GW Dekon P
Institut der Feuerwehr Nordrhein-Westfalen	ja
Innenministerium Baden-Württemberg	ja
Feuerwehr München	ja
Feuerwehr Bremen	ja
Landesfeuerweherschule Saarland	ja
Feuerwehr Köln	ja
Feuerwehr Hamburg	ja
Landkreis Saalfeld-Rudolstadt (Thüringen)	ja
Niedersächsische Akademie für Brand- und Katastrophenschutz	nein
Bayerische Staatsministerium des Innern	nein
Bayrisches Rotes Kreuz	nein
Kreisfeuerwehrverband Hessen-Wetterau	nein
Innenministerium Rheinland-Pfalz	nein
Koordinierter Sanitätsdienst Schweiz	nein
Amt für Feuerschutz Kanton St.Gallen Schweiz	nein
Innenministerium Schleswig-Holstein	nein
Feuerwehr Duisburg	nein

Tabelle 3: Gesamtheit der verglichenen Konzepte

Es sind im Laufe der Durchsicht aller erhaltenen Materialien Unterschiede in den Ausarbeitungen aufgefallen. Zum einen existieren detaillierte Konzepte zur Dekon von Personen sowie Einsatzkräften und zum anderen Handlungsanweisungen oder Ausbildungsunterlagen. Außerdem sind im Laufe der Recherche und Durchsicht aller Materialien die unterschiedlichen Definitionen der Begriffe „Dekon V“ und „Dekon P“ aufgefallen. „Dekon V“ stand dabei teilweise für die Dekon medizinisch Verletzter oder aber für die Dekontamination von kontaminierten Personen, „Dekon P“ entweder für die Dekon von Personen oder Personal. Dies wird in der Diskussion nochmals aufgegriffen.

4. Vergleich der Konzepte

In diesem Kapitel sollen Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Konzepte für die Dekontamination von Verletzten und Personal herausgearbeitet werden. Dazu werden die vorliegenden Konzepte anderer Bundesländer, Landkreise oder Städte anhand nötiger Anforderungen sowie aufgestellter Parameter genauer betrachtet und abschließend die Ergebnisse beurteilt.

4.1 Betrachtete Parameter

Nur die Konzepte, welche eine Einbindung des GW Dekon P vorsehen, wurden in der Folge betrachtet und auf die Frage hin untersucht, was in der Praxis mit dem Material des GW Dekon P im Hinblick auf die Dekon von kontaminierten Verletzten und Personal, möglich ist zu realisieren.

Diese Fragestellung war Grundlage für die Festlegung der folgenden Parameter:

- Gesamtzeit bis zur Einsatzbereitschaft
- Betrachtung von Verletzten- oder Personaldekontamination
- Dekontamination von gehfähigen und/oder nicht gehfähigen Verletzten
- Anzahl der gehfähigen zu dekontaminierenden Verletzten pro Stunde (Durchsatz)
- Anzahl der benötigten Einsatzkräfte für den Betrieb
- Einteilung in schwarz/weiß oder rot/gelb/grün Bereiche
- Anzahl der Stufen bzgl. zu dekontaminierender Verletzter
- Zeit, während der autarkes arbeiten möglich ist
- Zusätzlicher Fahrzeugbedarf
- Platzbedarf

Weitere Parameter, wie Abschnittsbildung, Kommunikationswege oder ähnliches wurden nicht betrachtet, denn dies wird vor Ort durch den Einsatzleiter der Berufsfeuerwehr festgelegt. Der zu entwickelnde Konzeptbaustein richtet sich jedoch an die Kräfte der freiwilligen Feuerwehr, sodass eine Ebene unter der Führungsebene eines Einsatzes angesetzt wird.

4.2 Gegenüberstellung der Konzepte

Alle im Laufe der Gegenüberstellung genannten Werte und Beschreibungen beziehen sich ausschließlich auf die Möglichkeiten zur Realisierung durch den GW Dekon P. Zu Beginn werden alle Konzepte aufgelistet, die eine Einbindung des GW Dekon P in die Verletzten- oder Personaldekontamination vorsehen. Gleichzeitig ist der Tabelle 4 bereits zu entnehmen, ob eine Dekon von nicht gehfähigen Verletzten mithilfe des Materials des GW Dekon P im jeweiligen Konzept vorgesehen ist.

Die Abkürzung „k. A.“ in der Tabelle 4 steht für „keine Angabe“. Zu den jeweiligen Parametern wurden in den, dem Verfasser vorliegenden, Konzepten keine Angaben gemacht.

Die Tabelle 4 wurde anhand folgender Reihenfolge sortiert:

- 1.) Einbindung des GW Dekon P in die Verletztendekon
- 2.) Aktualität

Konzeptname	Herausgeber	Stand (Monat/Jahr)	Verletzten-dekon	Verletztendekon gehfähig/nicht gehfähig	Personal-dekon
DEKON Feuerwehr Köln	Berufsfeuerwehr Köln	k. A.	ja	gehfähig	nein
Dekon-V Platz 50 BaWü	Innenministerium Baden-Württemberg	12/2016	ja	gehfähig & nicht gehfähig	nein
Dekontamination Personen- Dekon [P]	Branddirektion München	08/2014	ja	gehfähig & nicht gehfähig	nein
Verletzten-Dekontaminationsplatz NRW	Institut der Feuerwehr Nordrhein-Westfalen	11/2011	ja	gehfähig	ja
Dekontamination im ABC-Einsatz	Landesfeuerwehrschule Saarland	07/2009	ja	gehfähig & nicht gehfähig	ja
Personendekontamination	Feuerwehr Hamburg	03/2008	ja	gehfähig	nein
Personal-Dekontaminationsplatz	Landkreis Saalfeld-Rudolstadt (Thüringen)	03/2013		nein	ja
Dekontamination von Einsatzkräften im ABC-Einsatz	Feuerwehr Bremen	10/2005		nein	ja

Tabelle 4: Konzeptauswahl mit Verwendungsart GW Dekon P

Dabei ist zu erwähnen, dass die planerische Umsetzung der Dekon von nicht gehfähigen Verletzten in den angegebenen Konzepten nicht alleine mit dem Material des GW Dekon P umgesetzt wird. Für diese Belange wird Zusatzmaterial, wie z. B. eine größere Anzahl flüssigkeitsdurchlässiger Tragen²⁹, benötigt, welches entweder auf nur dafür konzipierten Abrollbehältern oder Anhängern verlastet ist. Bei der Feuerwehr Baden-Württemberg existiert z. B. ein Abrollbehälter mit eigenem Trägerfahrzeug, welcher ausschließlich für die Dekon nicht gehfähiger Verletzter eingerichtet ist.³⁰ Die Feuerwehr München hält ebenfalls einen Abrollbehälter mit gleicher Funktion vor.³¹ Zusätzlich zu diesem hat die Feuerwehr München noch einen Anhänger für den GW Dekon P konzipiert, auf dem sich die nötige Zusatzausstattung zur kombinierten Dekon gehfähiger und nicht gehfähiger Verletzter mittels des Dekon-Platzes des GW Dekon P realisieren lässt.³²

²⁹ Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration 2016, S. 12

³⁰ Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration 2016, S. 11

³¹ Kreisverwaltungsreferat 2014a, S. 2

³² Kreisverwaltungsreferat 2014b, S. 2

4.3 Auswahl, Betrachtung und Beurteilung der Konzepte

Es werden zu Beginn die drei aktuellsten Konzepte ausgewählt und anschließend genauer betrachtet, die eine Einbindung des GW Dekon P in die Verletztendekontamination vorsehen.

Im Anschluss werden die Konzepte, die eine Einbindung des GW Dekon P in die Personaldekontamination vorsehen, genauer betrachtet.

Die Ergebnisse der ersten Betrachtung bezüglich eines Dekon-Platzes für gehende Verletzte sind in der Tabelle 5 abgebildet. Die Abkürzung „EK“ steht dabei für Einsatzkräfte und die Abkürzungen „s/w“ für schwarz/weiß sowie „r/ge/gr“ für rot/gelb/grün und „ELW“ für Einsatzleitwagen.

Konzept	Gesamtzeit bis Einsatzbereitschaft	Durchsatz gehender Verletzter	Anzahl benötigter EK	Bereichsaufteilung s/w oder r/ge/gr	Anzahl Stufen	Zeit autarkes arbeiten	Art & Anzahl Fahrzeuge	Platzbedarf
Dekon-V Platz 50 BaWü	≥ 90 min	50	16	s/w	1	2-4 h	2 GW Dekon P, 2 CBRN ErkW	500 m ²
Dekon [P] München	> 45 min	60	16	s/w	1	2 h	ELW, GW Dekon P, 2 HLF	300 m ²
V-Dekon NRW	≥ 60 min	30	20	s/w	1	2 h	GW Dekon P, LF-KatS, TLF	300 - 400 m ²

Tabelle 5: Vergleich dreier Konzepte Verletztendekontamination

Die Aufbauschemata der Dekon-Plätze aus den Konzepten der Tabelle 5 sind für ein besseres Verständnis der folgenden Ausführungen im Anhang zu finden. Das Schema des „Dekon-V Platzes 50 BaWü“ befindet sich in Anhang 2, das Schema des Platzes „Dekon [P] München“ in Anhang 3 und das Schema des Platzes „V-Dekon NRW“ in Anhang 4.

Es folgt die Beurteilung der Ergebnisse der untersuchten Parameter in Reihenfolge der Tabelle 5.

Gesamtzeit bis zur Einsatzbereitschaft

Aus der Tabelle 5 ist zu entnehmen, dass die angenommene Zeit ab Alarmierung bis zur Einsatzbereitschaft des Dekon-Platzes des GW Dekon P zwischen einer Dreiviertelstunde und über eineinhalb Stunden schwankt. Die Dreiviertelstunde aus dem Münchener Konzept beschreibt die reine Aufbauzeit mit geübtem Personal.³³ Ist dieses ungeübt, kann der Aufbau bis zu eine Stunde in Anspruch nehmen. Die drei angegebenen Zeiten variieren vermutlich aufgrund unterschiedlicher Verteilungen der Fahrzeuge innerhalb der Bundesländer oder Städte. Gleichzeitig spielen auch die

³³ Kreisverwaltungsreferat 2014b, S. 1

Aufbauzeiten eine Rolle, die je nach Umfang des konzeptionellen Aufbaus und der vorhandenen Personalstärke variieren.

Laut BBK ist ein Aufbau innerhalb kurzer Zeit realisierbar. Die angegebenen Zeiten aus Tabelle 5 können abzüglich der Aus- und Anrückzeiten in der Praxis nicht als kurz eingestuft werden.

Durchsatz gehender Verletzter

Beim Durchsatz der Dekon-Plätze fallen beim oberen Vergleich die unterschiedlichen Größenordnungen von 30 bis 60 auf. Diese werden in keinem Konzept fundiert begründet, sodass klar ersichtlich wäre, warum diese bestimmte Anzahl an Personen dekontaminiert werden kann. Aufgrund dessen wird eine Berechnung zur Ermittlung des möglichen Durchsatzes durchgeführt. Es wird im *Rahmenkonzept der Bund-Länder-Arbeitsgruppe zur Dekontamination verletzter Personen* folgender Dekontaminationsablauf³⁴ empfohlen:

- Eine Minute mit Wasser duschen
- Drei Minuten mit Seife einseifen
- Zwei Minuten mit Wasser abduschen

Dies ergibt eine Duschzeit von insgesamt sechs Minuten. In dem Duschzelt können sich pro Seite jeweils drei Personen gleichzeitig duschen, da jeweils drei Duschköpfe³⁵ vorhanden sind. Bei einem angeleiteten Duschvorgang, bei dem alle drei Personen einer Seite die jeweiligen Schritte gleichzeitig durchführen, können so 30 Personen pro Seite und Stunde dekontaminiert werden. Somit ergibt sich insgesamt ein maximal möglicher Durchsatz von insgesamt 60 Personen pro Stunde. Dieser wird durch nicht optimale Abläufe und den dadurch entstehenden Zeitverzug in der Praxis nicht erreicht werden können. So ist die Anzahl von 50 Personen des Konzeptes aus Baden-Württemberg als realistisch anzusehen.

Anzahl benötigter Einsatzkräfte

Die Anzahl der für den Betrieb jeweils benötigten Einsatzkräfte sehen alle drei Konzepte recht ähnlich, jedoch bindet NRW insgesamt vier Personen mehr mit ein. Die Besatzung des GW Dekon P beträgt regelhaft eine Staffel, diese setzt sich aus sechs Einsatzkräften zusammen. Dies deutet auf die Notwendigkeit der Unterstützung durch weitere Kräfte hin, die durch Mitalarmierung verschiedener Fahrzeuge, wie dem ABC ErKW oder Löschfahrzeugen realisiert werden können. Die jeweilige genaue Anzahl und Art der Fahrzeuge kann in der betreffenden Spalte nachgelesen werden.

³⁴ BBK 2006, S. 19

³⁵ BBK 2017

Bereichsaufteilung s/w oder r/ge/gr

Alle drei genauer untersuchten Konzepte teilen den Dekon-Platz in die Bereiche Schwarz/Weiß auf. In der vfdb Richtlinie10-04 werden zwei Möglichkeiten zur Einteilung der Bereiche innerhalb des Dekon-Platzes beschrieben. Zum einen die Trennung in einen Schwarz- sowie Weißbereich, zum anderen die Aufteilung in die drei Bereiche Rot, Gelb und Grün. Das Ergebnis der Untersuchungen der Konzepte wäre bezüglich dieses Punktes die Bereichseinteilung Schwarz/Weiß zu übernehmen. Im Verlauf der Recherche ist jedoch eine Vorgehensweise der Feuerwehr Köln aufgefallen, bei der drei Folien in den Farben Rot, Gelb und Grün benutzt werden, um die Bereiche der drei Zelte des Dekon-Platzes zu markieren. Auf der roten Folie befindet sich demnach das Auskleidezelt, auf der gelben das Duschzelt und auf der grünen das Ankleidezelt. Dieses Vorgehen hat im Vergleich zu den drei einfarbigen Folien der Standardbeladung den Vorteil, dass ganz klar ersichtlich ist in welchen Bereichen Kontamination auftreten kann und in welchen nicht. Auch ist es beim Aufbau ein Vorteil, um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Jeder Einsatzkraft wäre vor Ort anhand der Folienfarbe sofort klar welcher Bereich sich wo befindet. Dies wäre so bei einer konzeptionellen Einteilung in die Bereiche Schwarz/Weiß nicht möglich mit drei Folien darzustellen. Um eine Einheitlichkeit im konzeptionellen und praktischen Vorgehen zu realisieren, wird bei der Entwicklung der folgenden Dekon-Plätze auf die Einteilung in die Bereiche Rot, Gelb und Grün zurückgegriffen.

Anzahl Stufen

Zur Fortentwicklung des bestehenden Personendekontaminationskonzeptes der Feuerwehr Hamburg bestand zu Anfang der Gedanke, ein mehrstufiges Konzept bzgl. der benötigten Fahrzeuge und des Aufbaus des Dekon-Platzes für verschiedene Zahlen von zu dekontaminierenden Verletzten zu realisieren. Dies hätte den Vorteil auf einen Blick zu erkennen, welche Ressourcen für welche Anzahl an zu dekontaminierenden Personen benötigt werden. Ein Nachteil an diesem Konzeptaufbau wäre allerdings, dass der Umfang des Konzeptes vergrößert wird und dadurch unter Umständen die nötige Übersichtlichkeit verloren geht. Alle drei genauer betrachteten Konzepte beschreiben nun den Einsatz des GW Dekon P in einer Stufe. Wird ein größerer Durchsatz benötigt, so müssen weitere gleichwertige Komponenten mit derselben Zusammensetzung parallel arbeiten. Dieser Lösungsweg wird für die im Laufe der Arbeit folgende Erstellung eines Konzeptes übernommen. Dabei kann die Berechnung nach Tabelle 6 des möglichen Durchsatzes aller fünf in Hamburg zur Verfügung stehenden GW Dekon P angenommen werden. Es wird mit dem zuvor angenommenen realistisch möglichen Durchsatz bei voller Auslastung gerechnet.

Zur besseren Einschätzung dieser Zahlen werden zusätzlich die benötigten Zeiten für eine angenommene Dekon von 500 Personen angegeben. Diese beinhalten nicht die Zeiten bis zur Einsatzbereitschaft des Dekon-Platzes.

Anzahl GW Dekon P	Durchsatz gefährdeter Verletzter pro h	Benötigte Zeit für 500 gefährdete Verletzte
1	50	10 h
2	100	5 h
3	150	3 h 20 min
4	200	2 h 30 min
5	300	2 h

Tabelle 6: Durchsatz pro Zeiteinheit von bis zu fünf GW Dekon P

Zeit autarkes arbeiten

Auffällig sind auch die Angaben der Zeiten für autarkes arbeiten, das bedeutet unabhängig von einer festen Versorgung von Strom und Wasser. Diese liegen bei allen drei Konzepten bei mindestens zwei Stunden. In Baden-Württemberg wird auch die Möglichkeit von bis zu vier Stunden angegeben, hier werden jedoch zwei GW Dekon P für den Dekon-Platz verwendet. Diese Zahlen weichen erheblich von der angegebenen Zeit des BBK von fünf Stunden ab.

Die Zeit des autarken Arbeitens wird unter anderem von dem zur Verfügung stehenden Frischwasser sowie Auffangmöglichkeiten für kontaminiertes Wasser beschränkt. Frischwasser kann mithilfe des nicht eingebundenen 1000 l Behälters durch freie Kräfte mittels eines Fahrzeugs herangebracht werden, sodass dieser Faktor die Zeit nicht beschränkt, solange die Möglichkeit dazu besteht. Es bestehen Auffangmöglichkeiten für insgesamt 5 m³ kontaminiertes Wasser. Laut Angaben des BBK besteht bei voller Auslastung pro Stunde ein Verbrauch von 3 m³ Frischwasser³⁶. Daraus lässt sich bei voller Auslastung eine mögliche Betriebsdauer von mindestens 100 Minuten errechnen, die deutlich unter der angegebenen Zeit des BBK liegt.

Platzbedarf

Der Platzbedarf des aufgebauten Dekon-Platzes für gefährdete Verletzte schwankt in den Angaben zwischen 300 und 500 m². Das Konzept Baden-Württemberg sieht mit 50 m x 10 m als einziges einen Platzbedarf von 500 m² vor, wobei dieser sehr großzügig gewählt ist. Es beinhaltet zusätzlich ein Sichtungszelt vor der eigentlichen Dekontaminationsstrecke. Ohne dieses ist laut der Abbildung *Dekon-V Platz 50 BaWü* in Anhang 2 von einem Platzbedarf von ca. 25 m x 10 m (250 m²) auszugehen.

³⁶ BBK 2018

Damit passt die Größenordnung ungefähr zu den Annahmen der beiden anderen Konzepte. Es lässt sich dementsprechend festhalten, dass der Platzbedarf größtenteils durch die Beladung des GW Dekon P vorgegeben ist.

Art und Anzahl Fahrzeuge

Bei der Anzahl der Fahrzeuge fällt auf, dass alle Konzepte eine Notwendigkeit der Einbindung weiterer Kräfte sehen. Sowohl Löschfahrzeuge, die Personal und weitere Technik zur Unterstützung beim Aufbau und Betrieb zur Verfügung stellen als auch CBRN ErkW, die bei Bedarf anfallende Messaufgaben übernehmen können. Im Konzept von München wird auch noch zusätzlich ein Einsatzleitwagen mit eingebunden. Dieser hat im Regelfall die Aufgabe der Kommunikation zwischen der Leitstelle und den Kräften am Einsatzort sowie der Dokumentation. Die Führungs- und Kommunikationsstruktur ist bei Einsätzen in Hamburg bereits durch die ersteintreffenden Kräfte der Berufsfeuerwehr sichergestellt, weshalb im Zuge eines Einsatzes des GW Dekon P keine Notwendigkeit zur Einbindung eines weiteren Einsatzleitwagen besteht. Die Einbindung weiterer Löschfahrzeuge sowie CBRN ErkW ist im Hinblick auf die Gesamtzeit bis zur Einsatzbereitschaft von teilweise bis zu eineinhalb Stunden sinnvoll. Je mehr Personal zum Aufbau zur Verfügung steht, desto schneller kann eine Einsatzbereitschaft hergestellt werden. Auch beim Betrieb des Dekon-Platzes kann sich anschließend an den Aufbau mehr Personal positiv auf die Höhe des Durchsatzes auswirken und es können bei Bedarf Einsatzkräfte im laufenden Betrieb ausgetauscht werden.

Mit diesem Punkt endet die Beurteilung der in Tabelle 6 dargestellten Betrachtungsergebnisse und es werden folgend Lösungen zum Aufbau eines Dekon-Platzes für Einsatzkräfte mithilfe des Materials des GW Dekon P dargestellt.

Lösungen für den Aufbau eines Dekon-Platzes für Einsatzkräfte

Es werden im Folgenden verschiedene Lösungen zum Aufbau eines Dekon-Platzes für Personal mit CSA dargestellt. Aus der Tabelle 4 lässt sich entnehmen, dass aus NRW, Saarland, Saalfeld-Rudolstadt und Bremen für diesen Aufgabenbereich des GW Dekon P Konzepte vorliegen.

Um eine Einheitlichkeit in den zu entwickelnden Konzeptmodulen einzuhalten, wird die Einteilung in die Bereiche Rot, Gelb und Grün aus der vorherigen Betrachtung übernommen und als Grundlage für den Aufbau des Dekon-Platzes für Personal verwendet. Resultierend aus dieser Festlegung werden nun nacheinander die Bestandteile der Dekon-Plätze aus den verschiedenen Konzepten aufgelistet.

NRW:

- Geräteablage für Proben, Messtechnik und Werkzeuge
- EDK im Dekontaminationsbereich
- Ablagebereich Schutzkleidung
- Auskleidebereich/Kontaminationsnachweis
- Dusch- und Ankleidezelt für Hygiene-/Regenerationsbereich/Dokumentation

Saalfeld-Rudolstadt:

- Ablage für Proben, Messtechnik und Werkzeug
- Dekontaminationsbereich
- Ablagebereich Schutzkleidung
- Auskleidebereich/Kontaminationsnachweis
- Dusch- und Ankleidezelt für Hygiene-/Regenerationsbereich/Dokumentation

Saarland:

- EDK im Bereich Rot
- Zelt im Bereich Grün

Bremen:

- Ablage kontaminierter Geräte
- Dekondusche
- Ablage CSA
- Aufenthaltszelt und ggf. EDK
- Ankleidezelt

Bis auf das Konzept der Landesfeuerweherschule Saarland, welches keine weitere Detaillierung vorsieht, ist zu erkennen, dass der grundlegende Aufbau nahezu bei allen Konzepten gleich ist. Zur Verdeutlichung ist als Beispiel der schematische Aufbau des Dekon-Platzes NRW in Anhang 5 einzusehen.

Die folgende Aufbauvariante in Reihenfolge vom Ereignisort aus gesehen in Kombination mit der Einteilung in die Bereiche Rot, Gelb und Grün wird daher bei der Entwicklung des Hamburger Dekon-Platzes für Einsatzkräfte verwendet:

- Geräteablage für Material der CSA-Träger
- Dekontamination in der EDK
- Auskleidebereich
- Ggf. Kontaminationsnachweis
- Ablagebereich für die CSA
- Ggf. Duschzelt zur hygienischen Reinigung
- Aufenthaltszelt zur Ankleidung/Regeneration/Dokumentation

5. Entwicklung der Konzeptmodule

Nachdem im vorherigen Kapitel die Rahmenbedingungen anderer Konzepte herausgearbeitet wurden, werden diese nun verwendet, um die Konzeptmodule für die Dekontamination von Verletzten und Einsatzkräften durch das Material und Personal des GW Dekon P zu entwickeln.

Ziel

Die folgende konzeptionelle Entwicklung richtet sich an die freiwilligen Feuerwehren aus Hamburg, bei denen ein GW Dekon P am Standort positioniert ist. Es soll die Hamburg weite Vereinheitlichung des Vorgehens der GW Dekon P Einheiten bei Einsätzen mit gefährlichen Stoffen abgebildet werden.

Dafür wird zum einen das Modul der Feindekontamination aus dem aktuellen Personendekontaminationskonzept der Feuerwehr Hamburg neu entwickelt und in das bestehende Konzept eingeordnet. Zum anderen wird eine Einsatzmöglichkeit des Materials der GW Dekon P für die Dekon von Personal in CSA beschrieben.

Hierzu werden im Folgenden drei verschiedene Dekon-Plätze entwickelt, die diese Aufgaben im geforderten Maße erfüllen. Die Anzahl von drei resultiert daraus, dass bei der Feindekontamination von Verletzten in Verbindung mit vorheriger Sofortdekontamination Anpassungen nötig sind.

5.1 Entwicklung Hamburger Dekon-Platz für gefährliche

Verletzte

Zu Beginn wird das Modul der Feindekontamination, welches die Beschreibung der Dekon von gefährlichen Verletzten mithilfe des Dekon-Platzes des GW Dekon P beinhaltet, entwickelt. Mithilfe der unter Kapitel 4.3 angestellten Betrachtung und Beurteilung werden Rahmenbedingungen aufgestellt, welche die Grundlage für eine nachfolgende Ausarbeitung des Aufbaus und Betriebs darstellen.

Zusammenfassung in der Folge verwendeter Rahmenbedingungen

Für die Gesamtzeit bis zur Einsatzbereitschaft des Dekon-Platzes wird folgendes angenommen:

In Hamburg ist beim Aufbau der Standardbeladung mit einer Zeit von bis zu einer Stunde zu rechnen. Diese setzt sich aus der Ausrückzeit der freiwilligen Feuerwehrleute von bis zu fünf Minuten, der Anrückzeit von ca. 20 Minuten und der Aufbauzeit von mindestens einer halben Stunde zusammen. Dies ist ein grober Richtwert und kann sowohl nach oben als auch nach unten abweichen.

Für den Durchsatz gehender Verletzter wird folgender Wert festgelegt:

Aufgrund einer möglichen Geschlechtertrennung im Zusammenhang damit, dass nicht grundsätzlich von einer gleichen Anzahl beider Geschlechter ausgegangen werden kann sowie möglicher Zeitverzögerungen, wird statt dem theoretisch möglichen Durchsatz von 60, von einem realistisch maximal möglichen Durchsatz von 50 Personen ausgegangen.

Bei einer möglichen Dekon von nicht gefährigten Verletzten ist folgend zu verfahren:

Die Dekon ist nur provisorisch möglich und muss bei Bedarf mit vorhandenen Mitteln durchgeführt werden. Bei der gleichzeitigen Dekon von gefährigten und nicht gefährigten Verletzten verringert sich der mögliche Durchsatz von 50 gefährigten Verletzten.

Die folgende Bereichsaufteilung wird als Grundlage verwendet:

Die Einteilung in die Bereiche Rot/Gelb/Grün wird für den Aufbau der folgenden Dekon-Plätze übernommen. Dies hat den Vorteil, dass Bereiche beim Aufbau mit gleichfarbigen Folien gekennzeichnet werden können und diese sehr auffällig sind, sodass für jede Einsatzkraft ersichtlich ist wo Kontamination auftreten kann. Der Rotbereich beschreibt dabei den schmutzigen Bereich, in dem Kontamination mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auftritt, der Gelbbereich den Dekontaminationsbereich, in dem Kontamination auftreten kann und der Grünbereich den Ankleide- und Registrierungsbereich, in dem keine Kontamination auftreten darf. Dies ist bei der Dekon von Verletzten anhand der drei auf dem GW Dekon P verlasteten Zelte gut abzubilden. Dabei befindet sich je eines der drei Zelte in den drei Bereichen.

Festlegung der Stufenanzahl:

Es wird in der Folge ein einstufiges Konzept erarbeitet. Zur Erhöhung des Durchsatzes, vgl. Tabelle 6, stehen in Hamburg insgesamt vier gleichwertige GW Dekon P sowie ein GW Dekon V mit gleicher Ausstattung zur Verfügung.

Festlegung der Zeit für autarkes Arbeiten:

Die Zeit für autarkes Arbeiten wird auf 100 Minuten festgelegt. Dieser Zeitansatz für die Dauer des Betriebs ist grundsätzlich sicherzustellen.

Von folgendem Platzbedarf wird ausgegangen:

Es ist aufgrund der Größe der Zelte und dem Bereich für die Geräte zum Betrieb des Dekon-Platzes ein Platzbedarf von 250-300 m² einzuplanen.

Die Art und Anzahl der Fahrzeuge wird folgendermaßen empfohlen:

Der GW Dekon P sollte aufgrund der Ergebnisse aus Kapitel 4.3 zusammen mit mindestens einem Löschfahrzeug und mindestens einem CBRN ErkW als Unterstützungskomponenten ausrücken. Eine Empfehlung der genauen Anzahl wird unter dem folgenden Punkt „Personalansatz“ hergeleitet.

Auf dieser Grundlage wird nun das Modul der Feindekontamination, beginnend mit der Platzwahl sowie dem Aufbauschema, Bereich für Bereich entwickelt.

Aufbau

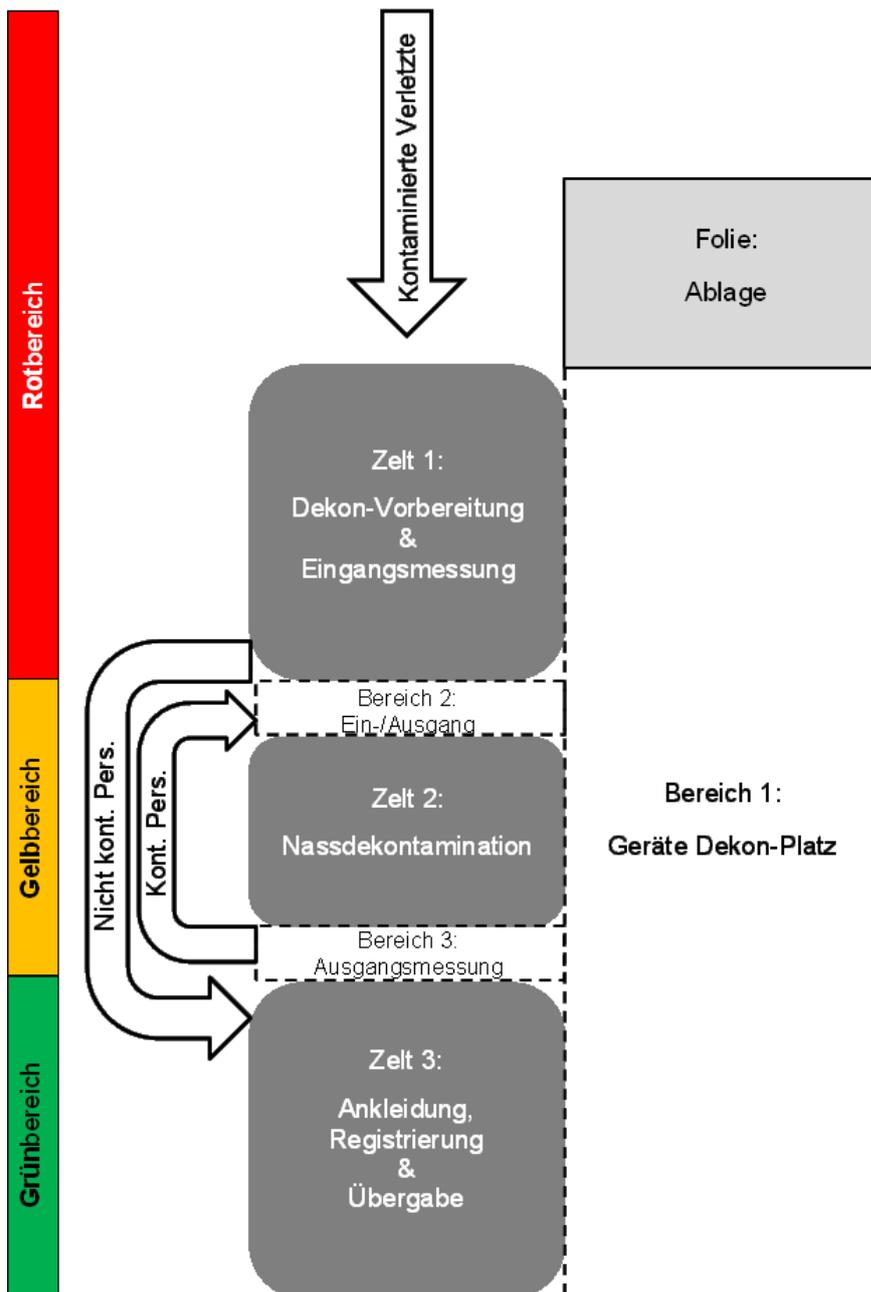
Der Aufbau sollte auf der dem Wind zugewandten Seite des Ereignisortes am Rande des Gefahrenbereichs, siehe Abbildung 1, möglichst quer zur Windrichtung erfolgen. Dies sorgt für eine bessere Stabilität der Zelte, da der Wind diese nicht von innen anheben kann. Ist der Aufbau aus Platzmangel am Rand des Gefahrenbereichs nicht möglich, so muss auf eine geeignete Fläche ausgewichen und der Weg der kontaminierten Verletzten bis dahin gekennzeichnet und als Rotbereich eingerichtet werden, denn der Gefahrenbereich darf nur über einen Dekon-Platz verlassen werden.³⁷

Unebenheiten sowie Gefälle des Geländes sollten beim Aufbau beachtet und sinnvoll genutzt werden, damit ein Ablauf des kontaminierten Wassers innerhalb der Duschwannen möglich ist und kein Wasser an einer Stelle stehen bleibt. Zu empfehlen ist ein leichtes Gefälle in die Richtung des Ereignisortes. Grundsätzlich ist der Aufstellort mit dem Einsatzleiter abzustimmen.

Weiterhin strukturell einzuplanen sind sowohl die Zuführung der kontaminierten Verletzten als auch die Übergabe an weitere Kräfte nach der erfolgten Dekon.

Die in Abbildung 3 dargestellten Bereiche, Folien und Zelte sind entsprechend der Funktion zu kennzeichnen.

³⁷ vfdb 2014, S. 10



Legende:	
	Zu kennzeichnende Zwangswege
	Folie (3x5 m)
	Zu kennzeichnende Bereiche (1: 17x5 m, 2&3: 2x5 m)
	Zelte (5x5 m & 3x5 m)
Kont. Pers.:	Personen, die durch die Ausgangsmessung als kontaminiert eingestuft wurden
Nicht kont. Pers.:	Personen, die durch die Eingangsmessung als nicht kontaminiert eingestuft wurden

Abbildung 3: Aufbauschema Dekon-Platz gefährigte Verletzte 50

Die nun folgenden Punkte beschreiben die einzelnen in Abbildung 3 dargestellten Abschnitte genauer.

Trennung der Rot-/Gelb- und Grünbereiche

Der Rotbereich, in dem mit Auftreten von Kontamination gerechnet werden muss, beginnt am Ereignisort und endet mit dem Beginn des Bereiches 2. Der Gelbbereich, der den Dekontaminationsbereich darstellt, schließt sich direkt an den Rotbereich an und endet an der Grenze von Bereich 3 zu Zelt 3. Ab Beginn des Zeltes 3 schließt sich direkt der Grünbereich an, in den keine Kontamination gelangen sollte, um eine Kontaminationsverschleppung zu verhindern. Die Bereiche von Zelt 1 bis Zelt 3 sind mit entsprechend farbigen Folien auszulegen. Dies sollte grundsätzlich den ersten Schritt des Aufbaus darstellen.

Dekon-Vorbereitung & Eingangsmessung

In diesem Zelt erfolgen bei Bedarf die Messung auf Kontamination der Haut, die sogenannte Eingangsmessung, sowie grundsätzlich die Vorbereitung der kontaminierten Verletzten für die Nasskontamination im Duschzelt.

Das Auskleiden der Verletzten im Zuge der Vorbereitung gilt als einer der entscheidendsten Schritte der Dekon und ist vor der Messung durchzuführen, soweit dies nicht bereits im Rahmen einer vorherigen Grobdekontamination geschehen ist. Hierbei muss beachtet werden, dass kein Zwang zum Entkleiden angewendet werden sollte. Es muss ausreichend Personal zur Verfügung stehen, um zu garantieren, dass im Bedarfsfall sechs Verletzte innerhalb von sechs Minuten ausgekleidet werden können. Diese Zahl resultiert aus der empfohlenen Duschkdauer von sechs Minuten und der gleichzeitigen Durchführung des Duschens durch sechs kontaminierte Verletzte. Damit wird ein optimaler zeitlicher Ablauf der Dekon aller Verletzten gewährleistet. Die Kleidung sowie Wertsachen und abnehmbarer Schmuck werden für jede Person getrennt in einem luftdicht zu verschließenden geeigneten Sack auf der dafür einzurichtenden Ablagefolie gelagert. Es wird empfohlen die kontaminierten Verletzten mit zwei Einsatzkräften auszukleiden, sodass eine Einsatzkraft nur die kontaminierte Kleidung sowie Wertsachen und die zweite Einsatzkraft den Sack anfasst. Dadurch wird eine Kontaminationsverschleppung vermieden. Es sind vier Einsatzkräfte für diesen Bereich einzuteilen, damit eine ausreichende Zeit von zwei Minuten pro kontaminiertem Verletzten zur Verfügung steht und eine Geschlechtertrennung möglich ist.

Im Anschluss daran ist der Verletzte durch eine Einsatzkraft mit geeignetem Messgerät auf Kontamination der Haut, Haare, Fingernägel und Fußsohlen zu prüfen. Sollte eine Kontamination klar erkennbar sein oder die Messung unverhältnismäßig lange dauern, kann dieser Schritt ausgelassen werden.

Trifft letzteres zu, ist die Person als kontaminiert und somit verletzt anzusehen. Bei der Messung sollte weder Kontakt der Einsatzkraft noch des Messgerätes mit der potentiell kontaminierten Oberfläche zustande kommen, um eine Kontaminationsverschleppung zu vermeiden. Auch die Plausibilität der Messwerte muss beachtet werden. Jeder Messgerättyp reagiert aufgrund seines Wirkungsgrades, z. B. gegenüber unterschiedlicher Radionuklide im RN-Einsatz, anders auf bestimmte Konzentrationen oder Stoffe und auch eine Verfälschung durch die Kontamination des Gerätes muss durch Maßnahmen, beispielsweise regelmäßiges Austauschen, verhindert werden. Im Einsatz mit biologischen Gefahrstoffen ist grundsätzlich keine Messung durchzuführen und die Person auf Verdacht als kontaminiert einzustufen.³⁸

Verletzte, die durch den oder die Messenden als kontaminiert eingestuft werden, begeben sich anschließend in das Duschzelt zur Nassdekontamination.

Personen, die durch den Messenden als nicht kontaminiert eingestuft werden, begeben sich direkt über einen markierten Weg an dem Duschzelt vorbei zum Ankleidezelt. Das Auftreten von Kontamination im Bereich der Füße ist möglich, da bis zur Eingangsmessung alle potenziell kontaminierten Personen den gleichen Weg genommen haben. Bei einer reinen Kontamination der Fußpartien, ist eine Dusche u. U. nicht nötig, weshalb auch eine Reinigung in einem geeigneten, extra dafür aufgestellten Behälter vor dem Ankleidezelt ausreichend ist.

Die Messungen sind zu protokollieren und nicht kontaminierte Personen sind als „nicht kontaminiert“ zu kennzeichnen.

Das Personal zum Auskleiden und Messen hat eine der Gefahr angemessene erweiterte PSA zu tragen, da es im schwarzen Bereich operiert. Den Mindestschutz stellen hierbei der Feuerwehrschanzanzug in Kombination mit Maske und Filter sowie Gummihandschuhe und -stiefel dar.³⁹

Nach Erfahrungswerten und Angaben des Strahlenmesskonzeptes schaffen im RN-Messeinsatz zwei Einsatzkräfte 20 Verletzte innerhalb von einer Stunde zu messen.⁴⁰ Um einen Durchsatz von 50 potentiell kontaminierten Verletzten in einer Stunde zu erreichen, müssen dementsprechend fünf in diesem Bereich ausgebildete Einsatzkräfte die Messungen vornehmen. Ein Einsatz einer Portalanlage würde nach gleicher Quelle einen Durchsatz von 3000 Personen pro Stunde garantieren.

Nassdekontamination

In diesem Abschnitt findet die Dekon mit geeigneten Mitteln statt. In der Regel ist eine Dusche mit Wasser und Seife durchzuführen. Es stehen zwei räumlich trennbare Duschstrecken zur Verfügung.⁴¹

³⁸ vfdb 2014, S. 4

³⁹ FwDV 500 2012, S. 40

⁴⁰ Feuerwehr Hamburg 2015, S. 28

⁴¹ BBK 2017

Eine Geschlechtertrennung ist daher anzustreben. Der Boden ist mit wasserdurchlässigen Matten oder vergleichbarem auszulegen.

Der Einsatz passender Dekontaminationsmittel kommt immer auf die Art des Gefahrstoffes an. In der Folge werden Maßnahmen beschrieben, die einen Ausschnitt aus der Empfehlung der vfdb-Richtlinie 10-04, siehe dazu Anhang 6, beschreiben. Diese weisen eine zur Art des Gefahrstoffes passende Dekontaminationswirkung auf.

Kontamination mit atomaren Gefahrstoffen:

- Partikel mit Wasser und neutralem Reinigungsmittel von der Haut abtupfen.
- Flüssigkeiten mit derselben Methode abwaschen.

Kontamination mit biologischen Gefahrstoffen:

- Bei unbekanntem Stoff grundsätzlich mit Peressigsäure in einer Konzentration von 0,2% desinfizieren. Zweimalige Anwendung mit jeweils einer Einwirkzeit von einer Minute.
- Bei bekannten biologischen Gefahrstoffen, unter anderem auch Blut oder andere Körperflüssigkeiten, sind die Empfehlungen im Anhang 6 *Dekon-Mittel* zu beachten.

Kontamination mit chemischen Stoffen:

- Bei einer Kontamination mit zunächst unbekanntem chemischen Stoff hat die Dekon in erster Linie mit Wasser und geeigneter Seife zu erfolgen.
- Sollte der chemische Stoff bekannt sein, so ist die Dekon anhand der Empfehlungen der Tabelle für *Dekon-Mittel* im Anhang 6 durchzuführen.

Eine ergänzende Tabelle aus dem bestehenden Personendekontaminationskonzept mit verschiedensten Gefahrstoffen und geeignete Dekon-Mitteln befindet sich in Anhang 7.

Die spezifischen Dekontaminationsmittel für bekannte Stoffe müssen nicht auf dem GW Dekon P vorgehalten werden.

Das Duschwasser des Duschzeltes hat nach der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) grundsätzlich Trinkwasserqualität zu haben.⁴² Dies gilt nur für entkleidete Personen und nicht für Einsatzkräfte unter erweiterter persönlicher Schutzausrüstung, z. B. CSA. Im Rahmen einer Notdekontamination kann der Einsatzleiter von den Regelungen der TrinkwV abweichen.⁴³

Der Duschvorgang ist anzuleiten. Dabei gibt je eine Einsatzkraft pro Seite den maximal drei Verletzten in der Dusche den jeweiligen Abschnitt des Duschvorgangs vor.

⁴² vfdb 2014, S. 35

⁴³ vfdb 2014, S. 26

Das Duschen hat dabei in folgender Reihenfolge und Zeitansatz stattzufinden:

- Duschen mit Wasser: Eine Minute
- Einseifen mit Seife: Drei Minuten
- Abduschen mit Wasser: Zwei Minuten

Dies geschieht in Absprache mit weiteren Einsatzkräften, welche die Frischwasserzufuhr für die Duschabschnitte bedienen. Eine getrennte Bedienung und Steuerung der beiden Frischwasserzufuhren für die Duschgestänge muss möglich sein. Wenn möglich, führen pro Seite je drei Verletzte den Duschvorgang gleichzeitig aus.

Es muss eine mögliche Kontaminationsverschleppung innerhalb des Duschbereichs vor allem an kritischen Stellen, mit denen jede Person zwangsläufig in Kontakt kommt, wie der Handbrause oder der Versorgung mit Seife, durch geeignete Maßnahmen oder Vorkehrungen vermieden werden.

Das Duschabwasser muss mit Pumpen abgepumpt und in geeigneten Behältnissen aufgefangen werden.⁴⁴ Vom Auffangen in geeigneten Behältnissen kann im Notfall abgewichen werden, sollten in unmittelbarer Nähe Kanaleinläufe vorhanden und gleichzeitig die Einleitung des Duschabwassers in diese möglich sein. Diese Maßnahme ist mit dem diensthabenden Umweltdienst der Berufsfeuerwehr, der Behörde für Umwelt und Energie, Klärwerksbetreibern sowie dem Sielwesen abzusprechen.

Ausgangsmessung & Einkleidung

Nach der Nassdekontamination in der Dusche hat eine Messung auf Erfolg der Dekon zu erfolgen. Hier sollten, analog zur Eingangsmessung, im Einsatz mit radioaktiven Stoffen ebenfalls fünf Einsatzkräfte die Messungen durchführen, um bei voller Auslastung der Dekontaminationsstrecke den möglichen Durchsatz von 50 Personen zu gewährleisten. Dabei bleibt bei voller Auslastung pro Person eine Minute Zeit, um keinen Stau in dem Duschzelt zu verursachen, da alle sechs Minuten sechs Personen aus der Dusche kommen. Bei chemischen Stoffen ist über eine nötige Messung gesondert zu entscheiden, da diese zu viel Zeit in Anspruch nehmen könnte. Bei biologischen Stoffen ist auf eine Ausgangsmessung analog zur Eingangsmessung zu verzichten.

Sollten die Messgeräte eine noch bestehende Kontamination anzeigen, muss der Duschvorgang wiederholt werden. Diese Personen müssen über einen gekennzeichneten Zwangsweg auf der Geräte-abgewandten Seite des Duschzeltes zurück zum Eingang des Duschzeltes geführt werden. Sowohl bei der Messung als auch bei der Rückführung erfolgt keine Geschlechtertrennung. Die Wege dieser Personen und der nicht kontaminierten Personen aus Richtung der

⁴⁴ vfdb 2014, S. 26

Eingangsmessung müssen klar voneinander getrennt sein und dürfen sich nicht überschneiden.

Für die Personen, bei denen keine Kontamination mehr festgestellt werden kann, folgt anschließend die Einkleidung und Registrierung. Die Messergebnisse sind grundsätzlich zu dokumentieren. Freigemessene Personen sind als solches zu kennzeichnen.

Die Einkleidung ist ein Bereich, in dem es ebenfalls aufgrund möglicher längerer Wartezeiten zu einem Stau kommen kann, sollte der Ablauf nicht optimal geplant und durchgeführt werden. Aufgrund dessen muss bei voller Auslastung des Duschzeltes eine vom Bereich der Ausgangsmessung kommende Person ebenfalls innerhalb von einer Minute eingekleidet werden. Dies sollte durch den Einsatz von mindestens zwei Einsatzkräften garantiert werden. Für eventuelle Wartezeiten der dekontaminierten Verletzten sollten Sitzgelegenheiten vorgehalten und bei Bedarf eingesetzt werden. Der Boden muss ebenfalls mit wasserdurchlässigen Matten oder vergleichbarem ausgelegt sein, damit die Personen nicht durch das abtropfende Restwasser des Duschens laufen.

Bekleidungsätze sind in entsprechender Anzahl, Form und Art entsprechend der Standzeit und dem stündlichen Durchsatz auf dem Fahrzeug vorzuhalten. Bei rund zwei Stunden autarkem Arbeiten und einem Durchsatz von 50 Personen pro Stunde, wären dies mindestens 100 Sätze.

Im Anschluss werden die angekleideten dekontaminierten Verletzten an den Rettungsdienst zur Beförderung in eine weiterführende Behandlungseinrichtung, einem Behandlungsplatz zur weiteren Versorgung oder dem Bezirksamt zur Unterbringung übergeben. In diesem Bereich folgt für alle als zwischenzeitlich kontaminiert und damit verletzt angesehene Personen eine weitere Sichtung durch ärztliches Personal. Nur durch diese darf ein Verletzter als unverletzt eingestuft werden. Feuerwehrkräften ohne ärztliche Fachkenntnisse ist dieses nicht gestattet⁴⁵. Sollte eine Übergabe noch nicht möglich sein, muss für diese Zeit eine Betreuung durch Einsatzkräfte gewährleistet werden.

Geräte Dekon-Platz

Für den Aufbau und die räumliche Organisation des Gerätebereiches können die Abbildungen aus dem ergänzenden Merkblatt zur vfdb Richtlinie 10-04 im Anhang 8 und 9 als Empfehlung angesehen werden.

Der Bereich umfasst den Aufbau sowie Betrieb der Geräte des GW Dekon P für den Dekon-Platz. Hierzu zählen u. a. Absperrungen, Beleuchtung des Platzes und der Zelte, Bedienung der Aggregate und Pumpen, Wasserver- und -entsorgung und ähnliches. Zur technischen Unterstützung ist es sinnvoll, ein Löschfahrzeug einzusetzen. Dieses kann sowohl die Beschaffung von Frischwasser an abgelegenen

⁴⁵ Feuerwehr Hamburg 2017b, Seite 4

Orten, an denen keine Anbindung zum öffentlichen Trinkwassernetz möglich ist, übernehmen als auch zusätzliches Material für den Betrieb des Dekon-Platzes bereitstellen. Die Maschinisten des GW Dekon P und des Löschfahrzeuges sind für den Aufbau und Betrieb dieses Bereiches zuständig.

Für die Sicherstellung der Trinkwasserqualität des zu verwendenden Frischwassers sind geeignete Materialien auf dem GW Dekon P verlastet.

Betriebsstoffe für den autarken Einsatz sind für mindestens 100 Minuten mitzuführen.

Personalansatz

Die folgende Tabelle 7 bildet die in den jeweiligen Abschnitten des Dekon-Platzes nach Abbildung 3 benötigten Einsatzkräfte für den Betrieb ab. Es wird bei den Messungen zwischen dem chemischen, in der Tabelle 7 C-Einsatz genannt, dem biologischen, B-Einsatz, und dem radioaktiven/nuklearen, RN-Einsatz, Dekontaminationseinsatz unterschieden, da je nach Kontaminationsart unterschiedliche Schwerpunkte auf die Messungen gelegt werden müssen. Bei einem Einsatz mit B-Gefahren ist keine Messung durchzuführen. Dies ist anhand der Beschreibungen der Eingangs- und Ausgangsmessung nachzuvollziehen.

Abschnitt		Anzahl benötigter Einsatzkräfte Betrieb	Bereich
Dekon-Vorbereitung		4	Rot
Eingangsmessung	C-Einsatz	Je nach Bedarf und Notwendigkeit	
	B-Einsatz	0	
	RN-Einsatz	5	
Ein-/Ausgang		1	Gelb
Nassdekontamination		2	
Ausgangsmessung	C-Einsatz	Je nach Bedarf und Notwendigkeit	
	B-Einsatz	0	
	RN-Einsatz	5	
Ankleidung		2	
Registrierung und Übergabe		2	
Geräte Dekon-Platz		2	
Führungskräfte		3	Rot/Gelb/Grün
Summe	C-Einsatz	Mindestens 16	
	B-Einsatz	16	
	RN-Einsatz	26	

Tabelle 7: Personalansatz Dekon-Platz gefährdeter Verletzte

Die Anzahl der benötigten Führungskräfte resultiert aus dem Vorschlag zur Einteilung des Dekon-Platzes in zwei Abschnitte mit jeweils einer benötigten Führungskraft zur Koordination. Der erste Abschnitt beinhaltet den Rot- und Gelbbereich und der zweite den Grünbereich sowie den Bereich der Geräte für den Dekon-Platz. Eine weitere Führungskraft wird für die Gesamtkoordination des Dekon-Platzes vorgeschlagen.

Die Summe der benötigten Personalstärke im C-Einsatz beträgt laut Tabelle 7 mindestens 16, da je nach Bedarf und Notwendigkeit auf diese Anzahl noch Einsatzkräfte für Messaufgaben hinzukommen. Im RN-Einsatz beträgt die Summe ebenfalls 16 ohne Einheiten für die Messungen. Hinzu kommen die in den Abschnitten der Messungen erwähnten insgesamt hierfür benötigten 10 Einsatzkräfte, wodurch sich die Zahl 26 errechnen lässt. Eine Lösung zur Bereitstellung der 10 Einsatzkräfte für die Messungen wäre die Einbindung von insgesamt fünf CBRN ErkW, da jedes Fahrzeug einen Messtrupp, bestehend aus zwei Einsatzkräften, bereitstellen kann. Eine weitere Möglichkeit wäre der Einsatz von Portalanlagen, wie sie im Strahlenmesskonzept der Feuerwehr Hamburg beschrieben sind.

Die FwDV 500 schreibt mindestens eine Staffel, also 6 Einsatzkräfte, für den Dekontaminationseinsatz vor.⁴⁶ Diese Personalstärke wird bereits durch die Staffel des GW Dekon P erfüllt. Laut der Tabelle 7 werden jedoch für den Betrieb des Feindekontaminationsplatzes im C-Einsatz 16 sowie ggf. weitere Einsatzkräfte für Messaufgaben benötigt. Es müssen also mindestens 10 weitere Einsatzkräfte zur Unterstützung eingebunden werden. Diese Anzahl würde durch ein Löschfahrzeug, z. B. ein Löschfahrzeug für den Katastrophenschutz (LF KatS) ⁴⁷ mit einer Gruppenbesatzung, die 9 Einsatzkräften entspricht, sowie einer Führungsperson der FF, welche die Führung des Dekon-Platzes und damit aller für die Dekon eingebundenen Fahrzeugführer übernimmt, erreicht werden. Die Gesamtstärke kann nach diesem Vorschlag durch die in Tabelle 8 abgebildete Zusammensetzung erreicht werden. Je nach Bedarf und Notwendigkeit von Messaufgaben besteht die Möglichkeit zur Einbindung von CBRN-ErkW.

Einheit	Personalstärke
Führungskraft FF	1
GW Dekon P	6
LF KatS	9
Zwischensumme	16
Ggf. CBRN ErkW	4
Summe	20

Tabelle 8: Fahrzeuge mit Personalstärke Feindekontamination

Dabei wird eine Führungsstruktur nach Abbildung 4 vorgeschlagen.

⁴⁶ FwDV 500 2012, S. 84

⁴⁷ BBK 2008b

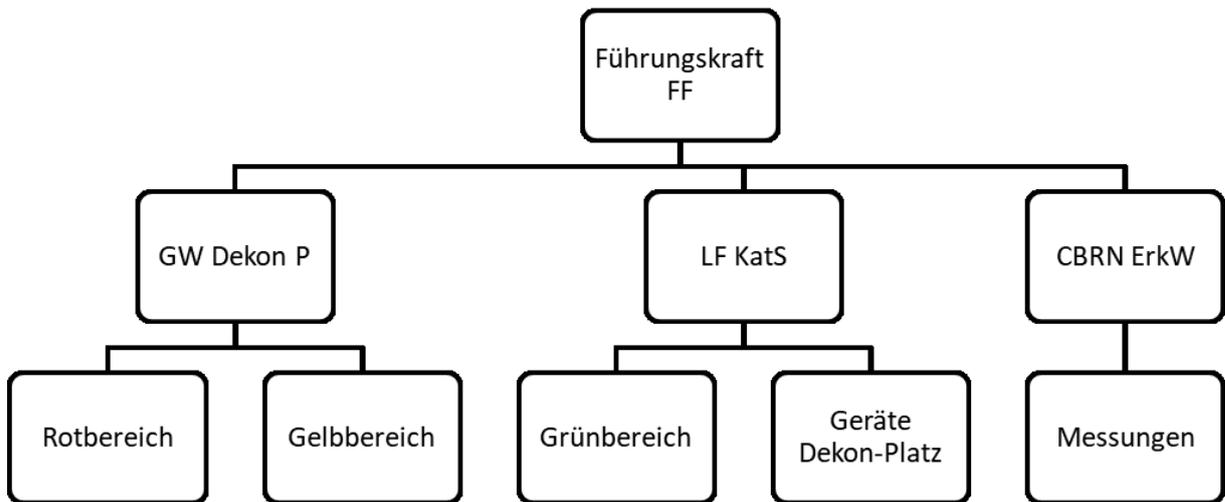


Abbildung 4: Einsatzstellenorganisation

Diese Aufteilung der Aufgabengebiete der Fahrzeugbesatzungen innerhalb des Dekon-Platzes ist zu realisieren, indem drei Einsatzkräfte des LF KatS im Gelbbereich unter der Verantwortung des Fahrzeugführers des GW Dekon P eingesetzt werden.

Folgende Aufgabenverteilung nach Tabelle 9 bezüglich der Tabelle 7 wird vorgeschlagen. Ein Trupp besteht aus zwei Einsatzkräften. Der Maschinist ist Fahrer des Fahrzeugs und bedient Geräte und der Melder eine Einsatzkraft, die flexibel eingesetzt werden kann.⁴⁸

Fahrzeug	Personal	Aufgabenbereich
GW Dekon P	Fahrzeugführer	Führung Rot-/Gelbbereich
	Maschinist	Geräte Dekon-Platz
	1. Trupp	Dekon-Vorbereitung
	2. Trupp	Dekon-Vorbereitung
LF KatS	Fahrzeugführer	Führung Grünbereich und Bereich Geräte Dekon-Platz
	Maschinist	Geräte Dekon-Platz
	Melder	Ein-/Ausgang
	1. Trupp	Nassdekontamination
	2. Trupp	Ankleidung
	3. Trupp	Registrierung und Übergabe
CBRN ErkW	Fahrzeugführer	Führung Messbereiche
	Maschinist	Unterstützung für Messbereich
	Messtrupp	Durchführung der Messung

Tabelle 9: Aufgaben im Dekon-Platz nach Funktionen der Fahrzeuge

⁴⁸ FwDV 3 2008, S. 13

Mit dem angegebenen Personal und der vorgeschlagenen Aufgabenverteilung lässt sich der Dekon-Platz mit den bisher aufgestellten Anforderungen betreiben.

Schnittstellen

Folgende Schnittstellen existieren im Hinblick auf das Material des GW Dekon P sowie dessen Aufbau und Betrieb:

- Annahme potenziell kontaminierter Verletzter
- Übergabe dekontaminierter Verletzter an Behandlungs- oder Betreuungseinrichtungen
- Frischwasser mit Trinkwasserqualität
 - o Falttanks
 - o Entnahme aus Hydranten
- Strom
 - o Öffentliches Versorgungsnetz/Stromerzeuger
 - Beleuchtung
 - Pumpen (2x)
 - Warmluftgebläse
 - Wasserdurchlauferhitzer
- Kraftstoff
 - o Ggf. für Fahrzeuge
 - o Ggf. für den Stromerzeuger
 - o Ggf. für das Warmluftgebläse
- Entsorgung/Reinigung von kontaminierten Geräten/Materialien

Auf die Schnittstellen ist vor, während und nach einem Einsatz zu achten, denn diese garantieren den reibungslosen Ablauf der Dekon.

Einsatznachsorge

Alle sich im Rot- oder Gelbbereich aufgehaltenen Einsatzkräfte müssen bei nicht auszuschließender Kontamination ebenfalls dekontaminiert werden. Dies kann z. B. über die EDK sichergestellt werden.

Kontaminiertes Material ist nach dem abgeschlossenen Einsatz der zuständigen Behörde zu übergeben.⁴⁹

Mit diesem Punkt ist die Entwicklung des Moduls der Feindekontamination abgeschlossen. Es folgt die Einordnung dessen in das bestehende Personendekontaminationskonzept der Feuerwehr Hamburg.

⁴⁹ vfdb 2014, S. 26

5.2 Einordnung in das bestehende

Personendekontaminationskonzept

Nachdem bisher das Modul der Feindekontamination entwickelt wurde, ist es in diesem Abschnitt das Ziel, eine Anpassung zu beschreiben, die nötig wird sobald die Sofortdekontamination mit der Feindekontamination kombiniert eingesetzt wird. Die Feindekontamination erfolgt nach den Vorgaben des Personendekontaminationskonzeptes der Feuerwehr Hamburg bis 20 Personen durch den AB Dekon der Technik- und Umweltschutzwache. Ab 21 Personen erfolgt diese durch den Dekon-Platz des GW Dekon P anhand des in Kapitel 5.1 beschriebenen Konzeptmoduls Dekon-Platz für 50 gehfähige Verletzte.

In den folgenden Punkten werden sowohl der Aufbau der gesamten Dekon als auch die nötigen Anpassungen des Dekon-Platzes für die Feindekontamination erarbeitet.

Aufbau

In der Abbildung 5 findet sich erneut der Rot-, Gelb- und Grünbereich wieder. Dieser wurde so angepasst, dass der Gelbbereich analog zum bereits beschriebenen Konzeptmodul der Feindekontamination nach der Ablage der Bekleidung beginnt, da ab diesem Schritt bereits eine Teildekontamination stattgefunden hat.

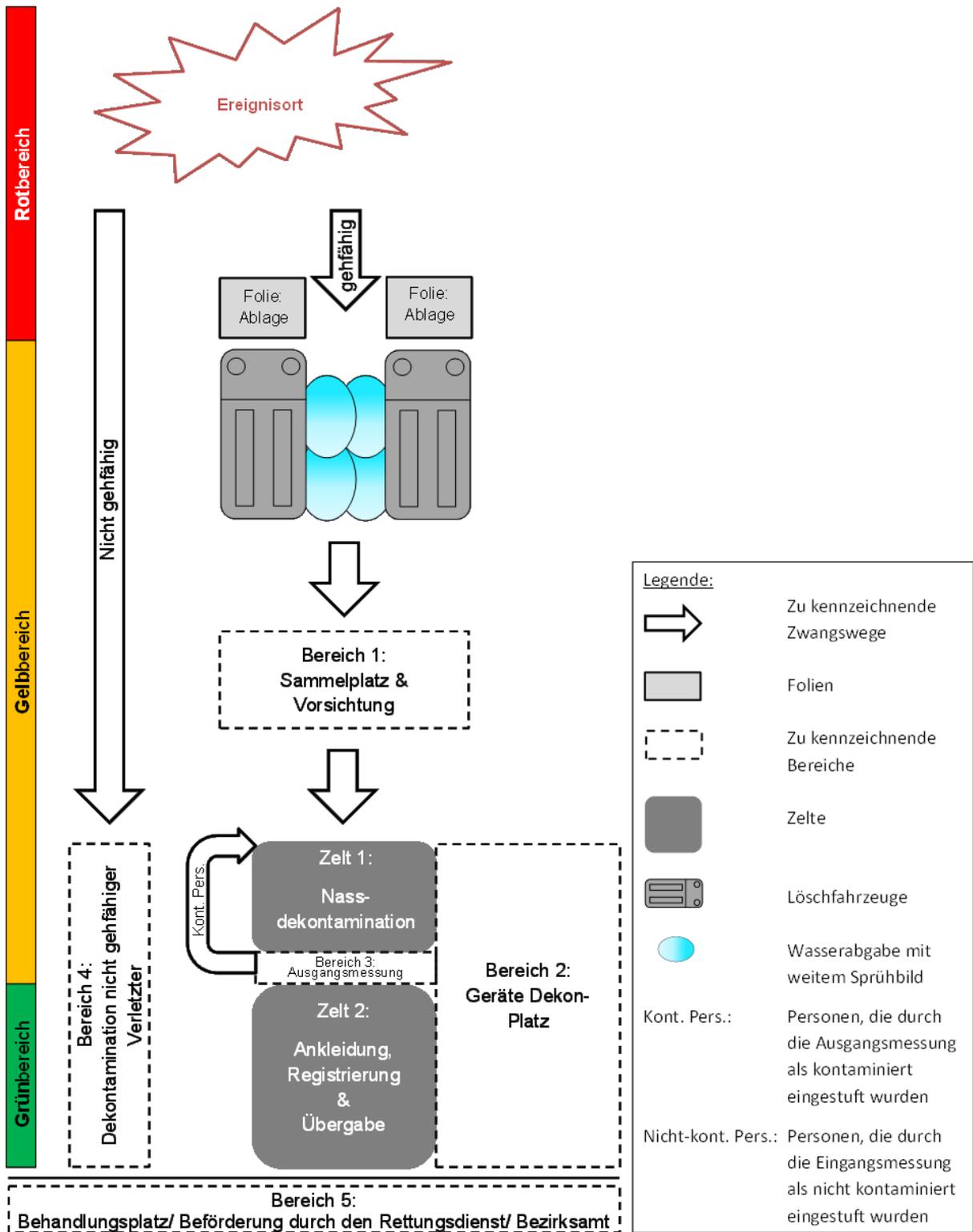


Abbildung 5: Aufbauschema Sofort- und Feindekontamination

Der Bereich der Dekontamination für nicht gefährliche Verletzte ist nicht Gegenstand der Entwicklung gewesen und deswegen im Folgenden nicht genauer beschrieben. Die Darstellung dieses Bereiches in der Abbildung 5 ist nicht maßstabsgetreu. Die Änderungen des Aufbaus der Feindekontamination werden unter dem Punkt „Anpassungen der Feindekontamination“ erläutert.

Sofortdekontamination

Sollten die zuerst am Ereignisort eintreffenden Einsatzkräfte eine allgemeine Dringlichkeit der Dekon feststellen, muss die Sofortdekontamination unverzüglich nach dem Hamburger Konzept der Personendekontamination aufgebaut und eingeleitet werden. Dies wird in der Regel bei RN- und B-Gefahrstoffen nicht nötig sein, da diese nicht innerhalb von kurzer Zeit eine schädigende Wirkung auf die Haut besitzen.⁵⁰ Die Dekon erfolgt dabei mithilfe von Wasser aus einer provisorischen Vorrichtung mit Strahlrohren, die zwischen zwei Löschfahrzeugen montiert sind. Dieser Aufbau kann auf beiden Seiten mit beliebig vielen Löschfahrzeugen ergänzt werden, um einen größeren Durchsatz zu erzielen. Gründe für eine Dringlichkeit stellen, als Folge der Kontamination zu erwartende, erhebliche bis lebensbedrohliche gesundheitliche Schäden oder Verhinderung von Panik und damit einhergehendem Chaos dar. Die kontaminierten Verletzten müssen selbstständig diesen Bereich durchlaufen, weshalb dieser nur für noch gehfähige Personen ausgelegt ist.

Es sollten bei erkannter Dringlichkeit, abweichend zur Regelung im bestehenden Personendekontaminationskonzept, alle aus Richtung des Ereignisortes kommenden kontaminierten Verletzten ausgekleidet und anschließend mithilfe der Sofortdekontamination grobdekontaminiert werden. Dies begründet sich darin, dass zwei in der Anfangsphase vorgehende Einsatzkräfte direkt einer großen Anzahl von Personen gegenüberstehen, die alle sofort Hilfe beanspruchen.

Die potentiell noch kontaminierten Verletzten müssen anschließend auf einen Sammelplatz geführt, betreut, vorgesichtet und von dort aus zur Feindekontamination abgerufen werden.⁵¹

Sammelplatz & Vorsichtung

Der Sammelplatz ist als solches kenntlich zu machen und Witterungsgerecht zu gestalten. Hier bieten sich Unterstände oder ein von den Einsatzkräften aufgebautes Zelt an. Da vom GW Dekon P nur zwei Zelte aufgebaut werden, kann das übrig gebliebene in diesem Bereich eingesetzt werden. Eventuelle Maßnahmen der erstvorgehenden Einsatzkräfte beschränken sich vor der Vorsichtung auf die sogenannten *Basic Life Support-Maßnahmen*⁵², den lebensrettenden Handgriffen, um den Tod des Verletzten zu verhindern. Diese beinhalten soweit möglich das Sichern der Atemwege, das Verbringen in die stabile Seitenlage sowie die Versorgung von massiven oder lebensbedrohlichen Blutungen. Auf diese Erstmaßnahmen aufbauend, hat eine Vorsichtung, die sogenannte Ersteinschätzung

⁵⁰ vfdb 2014, S. 15

⁵¹ vfdb 2014, S. 16

⁵² vfdb 2014, Seite 6

des Patientenzustandes, der Verletzten stattzufinden, welche durch qualifiziertes nicht-ärztliches Rettungsdienst-Fachpersonal durchzuführen ist.⁵³

Diese beinhaltet die Einteilung lt. dem Münchener Simple Triage and Rapid Treatment (mSTaRT)⁵⁴ Algorithmus in die Sichtungskategorien eins, zwei und drei, wobei die Farben rot (Kategorie 1), gelb (Kategorie 2) und grün (Kategorie 3) gleichbedeutend mit den jeweiligen Kategorien sind. Für die Kennzeichnung, Dokumentation und Nachverfolgung der Vorsichtung muss Material aus vorzuhaltenden Vorsichtungstaschen zur Verfügung stehen. Eine Entscheidungshilfe der Feuerwehr Hamburg zur Einteilung in die drei Kategorien der Vorsichtung befindet sich im Anhang 10. Eine Kontaminationsverschleppung durch die Kennzeichnung der Personen mithilfe von Karten, ist zu verhindern und gleichzeitig ist eine Wasserbeständigkeit dieser im Vorwege sicherzustellen.

Anpassung der Feindekontamination

Bei einem Einsatz des GW Dekon P zur Feindekontamination werden die Konzeptbestandteile und damit das Zelt aus Kapitel 5.1 „Eingangsmessung“ und „Auskleidung“ bei bereits stattgefundenener Grobdekontamination weggelassen. Dies begründet sich auf der vorherigen Feststellung der Dringlichkeit der Dekon, wodurch die Personen bereits als nahezu sicher kontaminiert eingestuft und ausgekleidet wurden. Das dritte Zelt, welches vorerst nicht benötigt wird, kann im Anschluss an das Ankleidezelt als Aufenthaltsbereich eingesetzt werden, sollte es nicht schon für den Sammelplatz eingesetzt sein.

Die Feindekontamination als zusätzlicher Bestandteil der gesamten Dekon hat in jedem Fall stattzufinden, da mit der Sofortdekontamination keine ausreichenden Reinigungen der Haut, Haare sowie Finger- und Fußnägel einhergehen.⁵⁵

Ab dem Bereich des Duschzeltes wird wie in Kapitel 5.1 beschrieben weiter verfahren.

Personalansatz Feindekontamination

Die Tabelle 7 aus dem Personalansatz des Feindekontaminationsplatzes aus Kapitel 5.1 wurde ebenfalls angepasst und in Tabelle 10 dargestellt.

⁵³ Feuerwehr Hamburg 2017b, S. 4

⁵⁴ Kanz et al. 2006

⁵⁵ Hartart et al. 2018

Abschnitt		Anzahl benötigter Einsatzkräfte Betrieb
Nassdekontamination		2
Ausgangsmessung	C-Einsatz	Je nach Bedarf und Notwendigkeit
	B-Einsatz	0
	RN-Einsatz	5
Ankleidung		2
Registrierung		2
Übergabe		2
Geräte Dekon-Platz		2
Führung des Dekon-Platzes		1
Summe	C-Einsatz	Mindestens 11
	B-Einsatz	11
	RN-Einsatz	16

Tabelle 10: Personalansatz Dekon-Platz gefährigte Verletzte

Es wird trotz der fünf weniger benötigten Einsatzkräfte empfohlen, die Fahrzeugzusammensetzung nach Tabelle 8 beizubehalten. Dies begründet sich darin, dass zum Zeitpunkt der Alarmierung nicht bekannt sein wird, ob eine Sofortdekontamination aufgebaut wird oder nicht. Zusätzlich stehen vor Ort bei dem reduzierten Personaleinsatz nach Tabelle 10 Einsatzkräfte als Reserve für einen Austausch der in den Betrieb eingebundenen Einsatzkräfte zur Verfügung.

Mit diesem Punkt ist die Einordnung des Moduls der Feindekontamination in das bestehende Personendekontaminationskonzept abgeschlossen. Es folgt die Erarbeitung einer Einsatzmöglichkeit des GW Dekon P zur Dekon von Einsatzkräften unter CSA.

5.3 Entwicklung eines Hamburger Dekon-Platzes für Einsatzkräfte

Der zu beschreibende Dekon-Platz gilt in erster Linie als Rückfallebene für den AB Dekon der Feuerwehr Hamburg, sobald dieser nicht verfügbar sein sollte und bezieht sich damit hauptsächlich auf die Dekon von Einsatzkräften, welche unter CSA im Einsatz waren.

Zusammenfassung in der Folge verwendeter Rahmenbedingungen

Die Einteilung in die Bereiche Rot, Gelb und Grün erfolgt aufgrund der bisherigen Verwendung und einer nötigen Vereinheitlichung in den wesentlichen Punkten des Aufbaus der verschiedenen Dekon-Plätze.

Folgender Aufbau soll in Reihenfolge aus Richtung des Ereignisortes gesehen realisiert werden:

- Geräteablage für Material der CSA-Träger
- Dekontamination in der EDK
- Auskleidebereich
- Kontaminationsnachweis
- Ablagebereich für die CSA
- Ggf. Duschzelt zur hygienischen Reinigung
- Aufenthaltszelt zur Ankleidung/Regeneration/Dokumentation

Eine Möglichkeit zur Notdekontamination von Verletzten mit provisorischen Mitteln muss zusätzlich sichergestellt werden und sollte durch das Personal des GW Dekon P im Bedarfsfall übernommen werden.⁵⁶

Es bestehen grundsätzlich die Möglichkeiten, den Dekon-Platz autark, das bedeutet unabhängig von einer festen Versorgung von Strom und Wasser, oder mit Anschluss an das öffentliche Strom- und Wassernetz zu betreiben.

Aufbau

Der Dekon-Platz für Einsatzkräfte mit potentiell kontaminierten CSA teilt sich in die drei genannten Abschnitte auf. Zur Kennzeichnung beim Aufbau sind die rote und die grüne Plane direkt hintereinander auszulegen. Hierbei ist nun der Gelbbereich nicht zu erkennen, jedoch ist die Grenze zum Grünbereich die Grenze, die aufgrund der unterschiedlich benötigten Schutzkleidung klar erkennbar sein muss. Zur Kennzeichnung des Gelbbereichs kann die gelbe Plane auf die ungefähr richtige Größe gefaltet auf die rote Plane gelegt werden. Für die Ablagebereiche für Geräte und CSA können weitere auf dem GW Dekon P befindliche Folien verwendet werden. Diese werden je nach Bedarf vor Ort oder im Vorwege zugeschnitten. Eine Empfehlung zur Größe ist in der Legende der Abbildung 6 enthalten.

Weitere Bestandteile sind die Bereiche der Notdekontamination im Gelbbereich und der Gerätebereich zum Betrieb des Dekon-Platzes im Grün- sowie Gelbbereich.

Der Ort des Aufbaus ist mit dem Einsatzleiter abzustimmen, sollte sich jedoch an den Vorgaben aus Kapitel 5.1 orientieren.

Die in Abbildung 6 dargestellten Bereiche sind entsprechend der Funktion zu kennzeichnen.

⁵⁶ vfdb 2014, S. 21

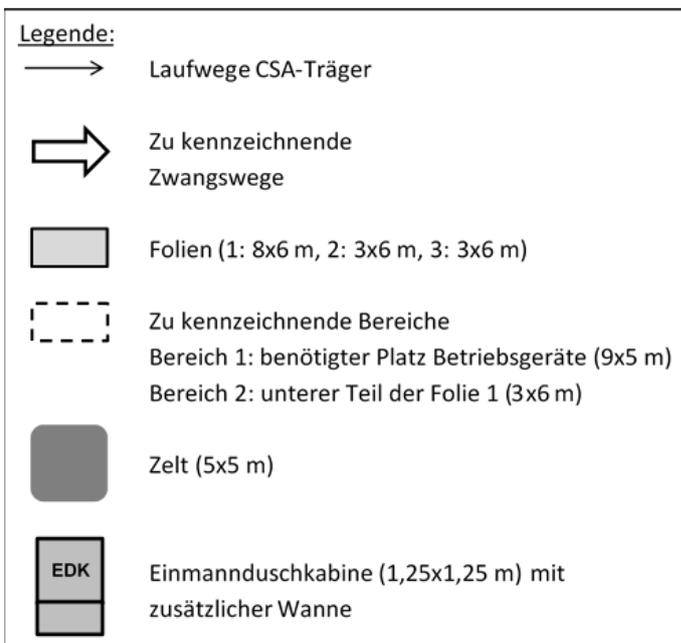
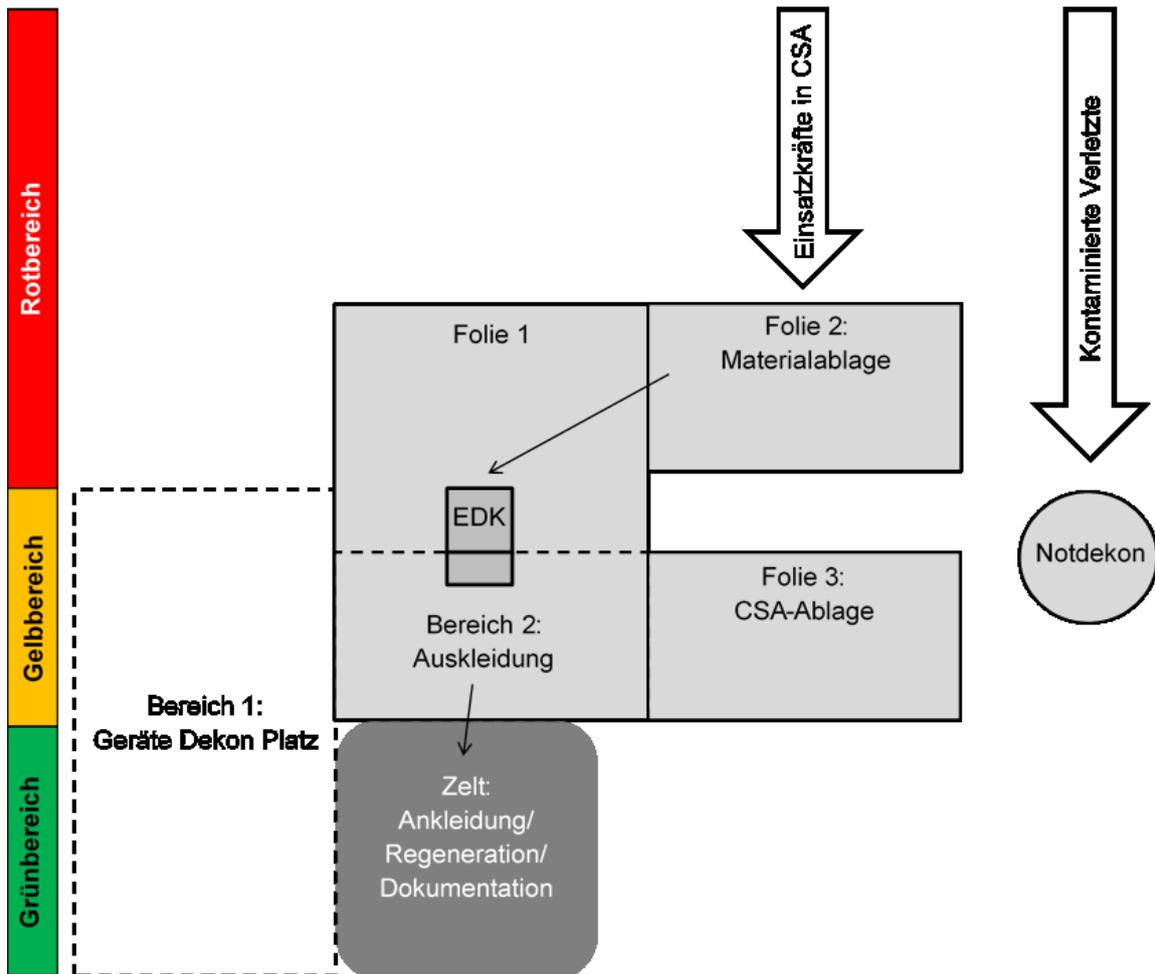


Abbildung 6: Aufbauschema Dekon-Platz Einsatzkräfte

Sollte der Einsatz zur Dekon von Einsatzkräften unter CSA bei kühleren Umgebungstemperaturen oder regnerischem Wetter stattfinden, so ist auf einen Wärmehalt und/oder Schutz dieser zu achten. Aufgrund dessen ist bei diesen

Gegebenheiten ein weiteres Zelt auf der Folie 1 aufzubauen, in dem die Dekon und Auskleidung der betreffenden Einsatzkräfte stattfindet.

Im Folgenden werden die einzelnen Bereiche genauer beschrieben.

Materialablage

Die Materialablage dient als Ablagefläche für Geräte oder Gegenstände, die die CSA Träger auf dem Weg zur Dekon in der EDK noch bei sich haben. Dies können Proben, Messtechnik und Werkzeuge sein. Die CSA Träger haben die EDK ohne jegliches Material zu betreten.

Die Ablage kann bereits eingerichtet sein und wird in diesem Fall nicht zusätzlich durch die Besatzung des GW Dekon P bereitgestellt. Die Betreuung der Ablage ist nicht Teil des Betriebs des Dekon-Platzes für Einsatzkräfte.

Dekontamination in der EDK

Es können ca. 18 CSA Träger pro Stunde dekontaminiert werden. Diese Zahl ergibt sich aus der Einsatzzeit der CSA-Träger. Diese gehen grundsätzlich als Dreiertrupp vor. Jeder Träger hat einen Luftvorrat für ca. 30 Minuten. Die Tragezeit teilt sich auf in 20 Minuten Einsatzzeit und 10 Minuten Dekontaminationszeit.⁵⁷ Für jeden CSA-Träger bleiben also knapp über drei Minuten Zeit für die Dekon. Drei CSA-Träger innerhalb von 10 Minuten ergeben eine Anzahl von 18 innerhalb von 60 Minuten.

In der EDK sind die CSA Träger auf der gesamten Anzugoberfläche mit geeigneten Mitteln, siehe Anhang 11, zu reinigen. Dies kann durch eine Einsatzkraft durchgeführt werden. Der CSA ist weder vorweg noch währenddessen zu öffnen.

Je nachdem auf welcher Seite der EDK die zusätzliche Wanne positioniert wird, kann sie entweder als Vorwegreinigung im Rotbereich für die Stiefel oder als Auskleidewanne im Gelbbereich verwendet werden.

Das kontaminierte Wasser aus der EDK ist in geeigneten Behältern aufzufangen, welche im Gelbbereich positioniert werden müssen.

Auskleidung

Nach erfolgter Reinigung wird dem CSA Träger außerhalb der EDK durch zwei Einsatzkräfte mit, dem Bereich entsprechend erweiterter, PSA aus dem Anzug geholfen. Der Einsatz von zwei Einsatzkräften hat den Vorteil, dass eine nur den äußeren und eine den inneren Bereich des Anzuges anfasst. So lässt sich Kontaminationsverschleppung vermeiden.

Im Bereich der Auskleidung haben bei vorheriger Kontamination Säcke bereitzustehen, in denen die Anzüge bei Bedarf luftdicht zu verpacken sind, um sie

⁵⁷ vfdb 2014, S. 9

anschließend einer fachgerechten Dekon oder Entsorgung durch Dritte zuzuführen. Die Säcke werden auf dem vorhandenen Ablageplatz für CSA gesammelt und sind eindeutig zu kennzeichnen. Bei einer möglichen Wiederverwendung von nicht kontaminierten CSA während des laufenden Einsatzes, sind diese ebenso, jedoch ohne Sack, auf dem Ablageplatz zu deponieren. Für eine klare Trennung der jeweiligen Anzüge muss gesorgt werden.

Bei kühleren Temperaturen muss der Aufenthalt der ausgekleideten Einsatzkräfte im Freien so kurz wie möglich gehalten werden.

Im Anschluss sollte bei bestehendem Verdacht eine Messung auf Kontamination durchgeführt werden. Außerdem kann bei Bedarf eine hygienische Reinigung im Duschzelt des GW Dekon P erfolgen. Ob diese Schritte nötig sind, muss grundsätzlich mit dem Einsatzleiter abgeklärt werden.

Ankleidung

In diesem Zelt, in dem sich die unter CSA vorgegangenen Einsatzkräfte ankleiden, muss gleichzeitig die Möglichkeit gegeben sein, Flüssigkeit aufzunehmen und sich auf bereitgestellten Garnituren auszuruhen. Die PSA der Einsatzkräfte ist in dem Zelt vorzuhalten, damit beim Ankleiden direkt darauf zugegriffen werden kann. Bei kühleren Temperaturen sollten Decken zum Wärmeerhalt bereitliegen und das Zelt auf eine gefühlt warme Temperatur aufgeheizt werden. Bei kühleren Temperaturen muss das Zeltheizgerät eingesetzt werden, um den Wärmeerhalt der Einsatzkräfte nach dem CSA Einsatz zu garantieren.

In diesem Bereich ist eine Einsatzkraft des GW Dekon P für die Koordinierung einzusetzen.

Notdekon

Der Notdekontaminationsplatz ist wie in Abbildung 6 auf der freien Seite nach Vorgaben der FwDV 500 einzurichten, sodass die Wege für Einsatzkräfte mit eventuellen Verletzten frei und ohne Hindernisse passierbar sind.⁵⁸ Dies gewährleistet während der Zeit des Aufbaus des eigentlichen Dekon-Platzes eine Möglichkeit zur Dekon von Einsatzkräften oder Verletzten.

Eine durch ersteintreffende Einsatzkräfte bereits aufgebaute Notdekontaminationsstelle erfüllt diese Ansprüche und kann durch die Besatzung des GW Dekon P übernommen werden.

⁵⁸ FwDV 500 2012, S. 86

Geräte Dekon-Platz

Für den Aufbau und die räumliche Organisation des Gerätebereiches können die Abbildungen aus der vfdb Richtlinie 10-04 im Anhang 8 und 9 als Empfehlung angesehen werden.

Der Bereich umfasst den Aufbau sowie Betrieb der Geräte des GW Dekon P für den Dekon-Platz. Hierzu zählen u. a. Absperrungen, Beleuchtung des Platzes und der Zelte, Bedienung der Aggregate und Pumpen, Wasserver- und -entsorgung und ähnliches.

Abweichend zum Dekon-Platz für kontaminierte Verletzte kann das Wasser für die Dekon von Einsatzkräften unter CSA in der EDK auch aus den Tanks der Löschfahrzeuge entnommen werden. Es muss keine Trinkwasserqualität besitzen.⁵⁹ In der autarken Variante stehen die 1000L Faltbehälter zur Wasserversorgung für die EDK zur Verfügung. Bei Bedarf sollte es möglich sein, mit einem der Faltbehälter Frischwasser heranzutransportieren.

Personalansatz

Die Anzahl der benötigten Einsatzkräfte zum Betrieb des Dekon-Platzes für Einsatzkräfte ist in der folgenden Tabelle 11 dargestellt.

Bereich	Anzahl benötigter Einsatzkräfte Betrieb
EDK	1
Auskleidung	2
Ankleidung/Regeneration/Dokumentation	1
Geräte Dekon-Platz	1
Führung des Dekon-Platzes	1
Summe	6

Tabelle 11: Personalansatz Dekon-Platz Einsatzkräfte

Der Aufbau und Betrieb des Dekon-Platzes für Einsatzkräfte ist mit der Staffelbesetzung des GW Dekon P durchführbar.

⁵⁹ vfdb 2014, S. 26

Schnittstellen

Folgende Schnittstellen existieren bei der Dekon von CSA Trägern:

- Annahme CSA Träger
- Ablageplatz CSA
- Einkleidung
- Frischwasser ohne Trinkwasserqualität
 - o Fahrzeugtank
 - o Faltbehälter
 - o Entnahme aus Hydranten
- Strom
 - o Öffentliches Versorgungsnetz/Stromerzeuger
 - o Beleuchtung
 - o Pumpen (2x)
 - o Ggf. Warmluftgebläse
- Kraftstoff
 - o Ggf. für Fahrzeuge
 - o Ggf. für den Stromerzeuger
 - o Ggf. für das Warmluftgebläse
- Entsorgung
 - o Kontaminiertes Abwasser
 - o Ggf. Faltbehälter mit kontaminiertem Abwasser
 - o Ggf. kontaminierte CSA
 - o Ggf. weiteres kontaminiertes Material

Auf diese Schnittstellen ist vor, während und nach einem Einsatz zu achten.

Mit diesem Punkt ist die Entwicklung des dritten und letzten Dekon-Platzes, der durch Material und Personal des GW Dekon P aufgebaut und betrieben werden kann, abgeschlossen.

6. Diskussion

In diesem Abschnitt werden Punkte kritisch betrachtet, die während der Ausarbeitung der gesamten Arbeit aufgefallen sind.

Definition von Fachwörtern

Es gibt keine einheitlich und verbindlich auf Bundesebene festgelegten Definitionen der Begriffe „Personen“ und „Verletzte“, wodurch es zu den bereits in dem Abschnitt der Recherche erwähnten eigenen Interpretationen bzw. unterschiedlichen Festlegungen kommen kann. Teilweise wird das Wort „Verletzter“ für nicht gefährliche Verletzte verwendet, teilweise und so steht es auch in der vfdb-Richtlinie 10-04 steht das Wort „Verletzter“ für gefährliche und nicht gefährliche kontaminierte Personen. Dies kann, vor allem bei der Länderübergreifenden Zusammenarbeit, zu erheblichen Missverständnissen führen. Bei größeren Einsätzen mit zahlreichen zu dekontaminierenden Personen, ist es nicht abwegig, dass auch Einheiten aus benachbarten Bundesländern zur Unterstützung der eigenen Kräfte gerufen werden. Wird nun eine Einheit Dekon P angefordert, die im eigenen Bereich die Aufgabe der Personendekontamination bei einem Massenanfall von kontaminierten Personen hat, so kann es dazu kommen, dass die tatsächlich anrückende Dekon P Einheit, ihren Aufgabenbereich in der Dekon von, mit CSA ausgerüsteten, Einsatzkräften hat. Hier liegt der Grund für die unterschiedlichen Aufgabenbereiche in der Festlegung des Buchstabens „P“. Dieser kann sowohl für „Personen“ als auch für „Personal“ stehen, wodurch sich grundsätzlich unterschiedliche Aufbauten sowie Abläufe des Dekon-Platzes ergeben.

Dieses Problem kann in ähnlicher Weise genauso bei einer Anforderung einer Dekon-V Einheit auftreten. So ist laut vfdb Richtlinie 10-04 jede nicht mit geeigneter PSA geschützte kontaminierte Person, ob Einsatzkraft oder nicht, als verletzt anzusehen. Dadurch ergibt sich die Anforderung an einen Dekon-Platz für Verletzte, sowohl gefährliche als auch nicht gefährliche Verletzte zu dekontaminieren. Sollte die angeforderte Dekon-V Einheit nicht nach einem Konzept arbeiten, welches diese beiden Anforderungen abdeckt, sondern nur für die Dekon nicht gefährlicher Verletzter ausgelegt sein, so ergibt sich unter Umständen an der Einsatzstelle eine Engstelle bei der Dekon von gefährlichen verletzten Personen.

Gesamtzeit bis zur Einsatzbereitschaft

Ein weiterer Diskussionspunkt ist die Zeit bis zur Einsatzbereitschaft des Dekon-Platzes für kontaminierte Verletzte. Dies kann durchaus bis zu einer

Stunde dauern, je nachdem wie weit der Einsatzort von der Wache entfernt ist. Dies würde bedeuten, dass die kontaminierten Verletzten eine Stunde lang warten müssen bis der erste dekontaminiert werden kann. Dies ist als nicht praktikabel anzusehen, wodurch geeignete Mittel vorgehalten werden müssen, die entweder die erste Stunde überbrücken oder die Dekon einer größeren Anzahl an Personen komplett selbständig übernehmen können.

Anhand dieser Details ist zu erkennen, dass das Konzept des GW Dekon P nur bei Großschadensereignissen mit einer hohen Zahl an Verletzten Sinn macht.

Optimierung des Durchsatzes

Sollte es nun doch zu einem Einsatz des GW Dekon P kommen, so sind im Laufe der Arbeit einige Dinge aufgefallen, die optimiert werden sollten.

Aufgrund der verschiedenen Duschschritte, welche das Duschen, Einseifen und Abduschen umfasst, ist es zur Optimierung des Ablaufs hilfreich, die Reihenfolge der Nassdekontamination (Wasser, Seife, Wasser) auch anhand der Einrichtung des Duschzertes abzubilden. So sollten zu Beginn eingangsnah Duschköpfe vorhanden sein, die das einminütige Duschen ermöglichen, im Anschluss daran muss die Möglichkeit des dreiminütigen Einseifens gegeben sein und zum Schluss sollten die Handbrausen gelegen sein, womit sich zwei Minuten abgewaschen werden kann. Die kontaminierten Verletzten sollten keine Möglichkeit haben, diese Reihenfolge nicht einzuhalten. Der Einsatz von Piktogrammen ist hierbei eine Möglichkeit, jedoch muss beachtet werden, dass die verletzten Personen u. U. unter Stress stehen und sich dadurch so verhalten, wie sie es für richtig halten. Dadurch kann es zur nicht Beachtung der vorhandenen Anweisungen kommen und sobald eine Person anfängt eigene Methoden anzuwenden, ist das möglicherweise automatisch die Legitimation für alle anderen, dieses Verhalten nachzumachen.

Eine weitere Möglichkeit ist das im Konzept bereits beschriebene angeleitete Duschen, welches zwar mehr Personal bindet, jedoch zu einem geordneten Ablauf der Nassdekontamination führt.

Die in Kapitel 4.3 „Auswahl, Betrachtung und Beurteilung dreier Konzepte“ angestellte Berechnung geht beim angeleiteten gleichzeitigen Duschen in der Theorie von einem Durchsatz von maximal 60 Personen und in der Praxis von maximal 50 Personen in der Stunde aus.

Bei der Annahme einer Kontamination von 500 Personen und der anschließenden Feindekontamination durch die verfügbaren GW Dekon P, kann es für einige Personen zu einer Wartezeit von bis zu 2 Stunden ab dem Beginn der Feindekontamination kommen. Je nachdem wie stark und an welchen Stellen die Personen kontaminiert sind, kann diese Wartezeit zu Gesundheitsbeeinträchtigungen führen. Dies gilt es zu verhindern, wodurch Möglichkeiten zur Steigerung des Durchsatzes gefunden werden müssen.

Dieser lässt sich z. B. mittels bereits angesprochener optimierter Abläufe oder einer höheren Anzahl an Duschkmöglichkeiten steigern. Die folgende Berechnung soll Möglichkeiten aufzeigen, die durch optimierte Handlungsabläufe entstehen können.

Der zuvor angenommene Ablauf der gleichzeitigen Dekon von drei Personen pro Seite (Variante 1) hat den Nachteil, dass die Duschen während des Einseifens ohne laufendes Wasser für drei Minuten unbenutzt sind. Dies lässt sich verhindern, indem die Dusche in Abschnitte aufgeteilt und jede Minute eine Person in das Duschzelt gelassen wird (Variante 2).

Der Duschkvorgang nach Variante 1 ist in den Abbildungen 7,8 und 9 dargestellt.

Minute 1:

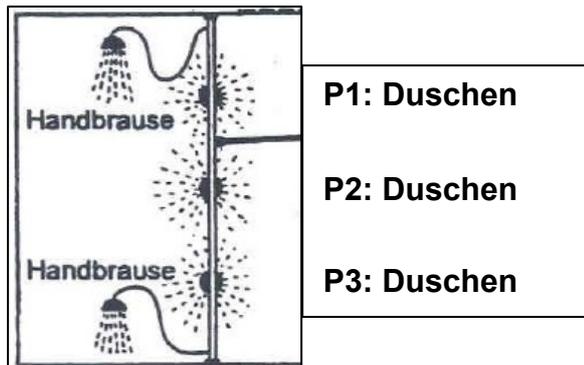


Abbildung 7: Schematischer Teilaufbau Duschzelt Variante 1 Phase 1

Minute 2-4:

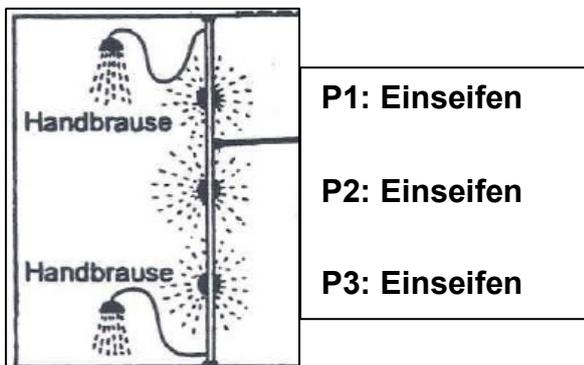


Abbildung 8: Schematischer Teilaufbau Duschzelt Variante 1 Phase 2

Minute 5-6:

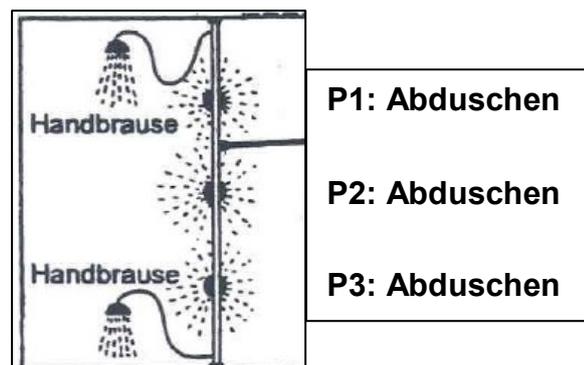


Abbildung 9: Schematischer Teilaufbau Duschzelt Variante 1 Phase 3

Duschvorgang nach Variante 2:

Die Duschplätze wurden von oben nach unten mit 1-3 nummeriert, siehe

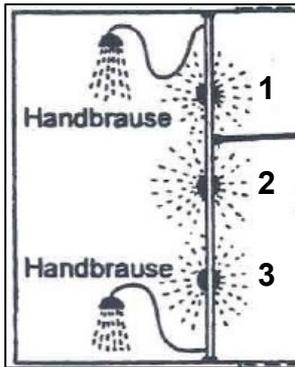


Abbildung 10:
Schematischer
Teilaufbau Duschzelt
Variante 2

Abbildung 10. Die Handbrause beim Duschkopf 1 sollte auf der Höhe des Duschkopfes 2 angebracht werden.

Die Personen benutzen den ersten Duschkopf, um sich eine Minute mit Wasser zu benetzen. Anschließend seifen sie sich drei Minuten ein und benutzen, je nachdem welcher gerade frei ist, entweder den ersten oder zweiten Duschkopf samt Handbrause, um sich zwei Minuten abzduschen. Die beispielhafte Abfolge des Duschvorgangs der ersten sechs Personen stellt die Tabelle 12 dar, wobei das „P“ für Person und das „x“ für die Durchführung des jeweiligen Schrittes steht.

Minuten:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
P1												
Duschplatz 1	x											
Einseifen		x	x	x								
Duschplatz 2					x	x						
P2												
Duschplatz 1		x										
Einseifen			x	x	x							
Duschplatz 3						x	x					
P3												
Duschplatz 1			x									
Einseifen				x	x	x						
Duschplatz 2							x	x				
P4												
Duschplatz 1				x								
Einseifen					x	x	x					
Duschplatz 3								x	x			
P5												
Duschplatz 1					x							
Einseifen						x	x	x				
Duschplatz 2									x	x		
P6												
Duschplatz 1						x						
Einseifen							x	x	x			
Duschplatz 3										x	x	
P7												
Duschplatz 1							x					
...												

Tabelle 12: Duschablauf mit optimierter Reihenfolge Teil 1

Es halten sich nach dieser Berechnung ab der sechsten Person immer sechs Personen gleichzeitig auf einer Seite des Duschbereichs auf. Zur Verdeutlichung wird in der Abbildung 11 die Minute sechs dargestellt.

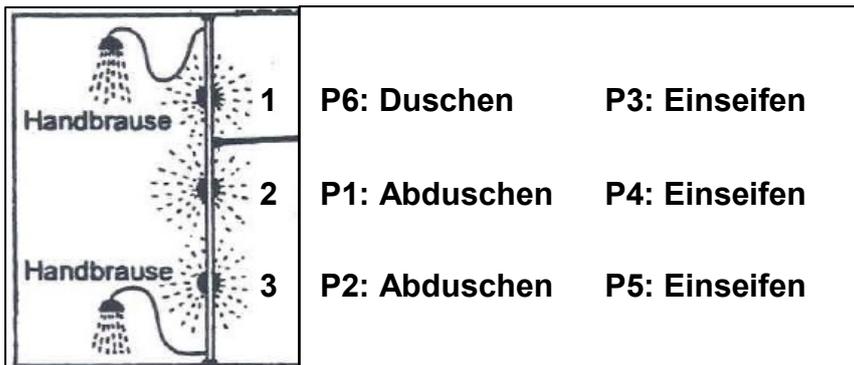


Abbildung 11: Schematischer Teilaufbau Duschzelt Variante 2 Minute 6

Insgesamt ist laut der Tabelle 12 pro Seite ein Durchsatz von 55 Personen und somit laut Tabelle 13 insgesamt auf beiden Seiten von 110 Personen möglich.

Minuten:	...	53	54	55	56	57	58	59	60
...									
P53									
Duschplatz 1		x							
Einseifen			x	x	x				
Duschplatz 2						x	x		
P54									
Duschplatz 1			x						
Einseifen				x	x	x			
Duschplatz 3							x	x	
P55									
Duschplatz 1				x					
Einseifen					x	x	x		
Duschplatz 2								x	x

Tabelle 13: Duschablauf mit optimierter Reihenfolge Teil 2

Ob dieser Durchsatz jedoch realistisch durchführbar ist, sollte bezweifelt werden, denn es muss eine maximale Aufenthaltszeit der kontaminierten Verletzten von einer Minute pro Station (Auskleidung, Messungen usw.) garantiert werden, damit kein Stau innerhalb des Dekon-Platzes entsteht. Ein Stau könnte wiederum zu Tumulten und dadurch u. U. zu einer kompletten Unterbrechung des Dekontaminationsablaufes führen. Zusätzlich muss genügend Platz innerhalb des Duschzeltes für insgesamt 12 Personen sein und die Einhaltung der Reihenfolge muss sichergestellt sein.

Eine weitere Möglichkeit zur Steigerung des Durchsatzes wäre die Erhöhung der Anzahl der Duschköpfe. Eine Verdoppelung auf insgesamt 12 würde nach der Berechnung aus Kapitel 4.3 einen theoretischen Durchsatz von 120

Personen zur Folge haben. Dabei gelten dieselben Bedenken, wie bei der Beurteilung des Durchsatzes des optimierten Duschablaufes.

Um diese hohen Durchsätze zu garantieren und keinen Stau zu riskieren, wäre es gleichzeitig nötig an den anderen Stationen, wie z. B. den Messungen, das Personal zu erhöhen.

Personalansatz Messbereiche

Im Kapitel 5.1 unter den Punkten „Dekon-Vorbereitung und Eingangsmessung“ sowie „Ausgangsmessung und Einkleidung“ wird eine Notwendigkeit von insgesamt zehn Einsatzkräften für eine Messung im RN-Einsatz von 50 Personen pro Stunde beschrieben. Dies ist durch die Besetzung des GW Dekon P sowie LF KatS nicht zu leisten, weshalb der Bedarf weiterer Kräfte speziell für diese Aufgabe besteht. Eine Möglichkeit bei Einsatzlagen in Verbindung mit atomaren und nuklearen Gefahren wäre die Beschaffung von Portalanlagen, wie sie im Strahlenmesskonzept der Feuerwehr Hamburg erwähnt werden und mit denen ein Durchsatz von bis zu 3000 Personen pro Stunde möglich wäre. Oder es werden insgesamt fünf CBRN Erkundungswagen (CBRN ErkW) eingebunden, die jeweils eine Besetzung von vier Personen haben, von denen jeweils zwei einen Messtrupp bilden. Dadurch könnte in Hamburg bei insgesamt fünf verfügbaren Fahrzeugen dieser Art, nur ein Dekon-Platz des GW Dekon P im RN-Einsatz mit voller Auslastung betrieben werden. Dies ist ein großer Nachteil bei einer gleichzeitigen Notwendigkeit von mehreren Dekon-Plätzen.

Zusammenfassend lässt sich aus der Diskussion ein Bedarf an Optimierungen zum Einsatz des GW Dekon P herauslesen, wobei einerseits auf Bundesebene und andererseits bei der Feuerwehr Hamburg Handlungsbedarf besteht.

Es folgt nun ein kurzer Ausblick auf die bereits geplanten Veränderungen seitens der Feuerwehr Hamburg.

7. Zusammenfassung

Für Dekontaminationsaufgaben bei Gefährdungslagen durch CBRNe Gefahren sind die Feuerwehren in Deutschland in der Fläche durch Fahrzeuge und Material des Bundes sowie eigener Zusatzausrüstung angemessen ausgestattet. Zu Anfang der Ausarbeitung ist bei der Recherche viel Material zum Thema Dekontamination zusammengekommen, jedoch war nur ein Teil davon aufgrund der für diese Ausarbeitung nötigen konzeptionellen Einbindung des GW Dekon P zu gebrauchen. Das Thema ist durch die Existenz von zahlreichen verschiedenen gefährlichen Stoffen und Agenzien und deren unterschiedlichsten Wirkungen sehr komplex. Zur Dekontamination stehen in den Kreisen der Feuerwehr jedoch nur zwei Möglichkeiten konzeptionell zur Verfügung. Zum einen speziell für diese Aufgabe ausgerüstete Abrollbehälter und zum anderen die Dekontaminationsstrecken der in Deutschland flächendeckend vorhandenen GW Dekon P. Für diese geringe Auswahl an Möglichkeiten gibt es vergleichsweise wenig Literatur zum Einsatz des GW Dekon P, der immerhin bundesweit vom BBK in großer Anzahl in den Ländern verteilt wurde. Aufgrund dessen ist die vfdb-Richtlinie 10-04 zum größten Teil Grundlage zur Erarbeitung eines Konzeptes zur Dekontamination von gefährlichen Verletzten gewesen. Weiterhin wurde die FwDV 500 sowie Vergleichsergebnisse von insgesamt sechs verschiedenen Konzepten für die Entwicklung der Konzeptmodule verwendet.

In diesem Zusammenhang ist die nicht eindeutige Definition des Begriffes „Verletzter“ aufgefallen, welcher dringend innerhalb Deutschlands einheitlich definiert werden muss. Aufgrund der unterschiedlichen Definitionen des BBK und des vfdb besteht folgender Sachstand. Das Verhältnis der ausgelieferten Gerätewagen Dekontamination Personal zu den geplanten Auslieferungen der Gerätewagen Dekontamination Verletzter muss sich deutlich auf die Seite der Gerätewagen zur Dekontamination von Verletzten verschieben, da ein größerer Bedarf bei der Vorhaltung zur Dekontamination von kontaminierten Personen, die damit als verletzt gelten, besteht, als bei der Dekontamination von Personal. Diese wird ohnehin in der Regel durch eigens dafür angeschaffte Abrollbehälter Personaldekontamination sichergestellt.

Das bestehende Personendekontaminationskonzept der Feuerwehr Hamburg mit Stand von 2008 war nicht mehr auf dem neuesten Stand der Technik. Es wurde im Laufe der Ausarbeitung das im Personendekontaminationskonzept enthaltene Modul der Feindekontamination, bezüglich eines Einsatzes des GW Dekon P zur Dekontamination einer großen Anzahl an Personen, neu entwickelt und detaillierter beschrieben. Es wurde vor allem die Dekontamination von gefährlichen Verletzten beschrieben, auf die der GW Dekon P mit seiner

Beladung ausgerichtet ist. Die Dekontamination von nicht gefährlichen Verletzten ist ohne weitere Zusatzbeladung durch das Material und Personal des GW Dekon P nicht umsetzbar. Möglichkeiten zur Erfüllung dieser Anforderung, wie die Beschaffung eines Anhängers für den GW Dekon P oder eines explizit für diese Aufgabe ausgerüsteten Abrollbehälters, muss Gegenstand weiterer Untersuchungen sein. Dies begründet sich darin, dass bei einer Gefahrstofffreisetzung nicht grundsätzlich nur mit gefährlichen Verletzten zu rechnen ist.

Der Aufbau und die Durchführung eines Dekontaminationsplatzes zur Dekontamination von Einsatzkräften unter Chemikalienschutzanzug mithilfe der Beladung des GW Dekon P als Redundanz zu dem einen in Hamburg existierenden Abrollbehälter zur Dekontamination von Einsatzkräften, wurde im Laufe der Arbeit entwickelt. Im Vergleich zu dem Dekontaminationsplatz für Verletzte ist hier vor allem aufgefallen, dass die Besatzung des GW Dekon P diesen Dekon-Platz ohne weitere Unterstützungskräfte betreiben kann.

Alles in allem bleibt festzuhalten, dass die vom Bund beschafften GW Dekon P zur Dekontamination von gefährlichen Verletzten und Einsatzkräften unter Chemikalienschutzanzug konzeptionell einsetzbar sind, jedoch ein Bedarf an Optimierungen sowie Zusatzausstattung besteht, um im Einsatzfall den Anforderungen der Dekontaminationsaufgaben gerecht zu werden.

Literaturverzeichnis

- Behörde für Inneres, 2005. *Katastrophenschutz in Hamburg – für Hamburg*. [pdf].
Hamburg: Behörde für Inneres. Verfügbar unter:
<<https://www.hamburg.de/contentblob/104268/c7b87c1603af71835412577d0f902830/data/broschuere-katastrophenschutz.pdf;jsessionid=2893AE1911137BA647D0F7EBA56A5B72.liveWorker2>> [Zugriff am 15. Juli 2018].
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2006. *Rahmenkonzept zur Dekontamination verletzter Personen der Bund Länder Arbeitsgruppe*. [pdf]. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Verfügbar unter:
<https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/GesBevS/Rahmenkonzept_DekonV.pdf?__blob=publicationFile> [Zugriff am 26. Juli 2018].
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2008a. *Analytische Task Force (ATF)*. [pdf]. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Verfügbar unter:
<https://www.bbk.bund.de/DE/AufgabenundAusstattung/Zivilschutz/Ausstattungskonzept/ATF_Tr.pdf?__blob=publicationFile> [Zugriff am 10. August 2018].
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2008b. *BBK – Pflichtenheft “LF-KatS”*. [pdf]. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Verfügbar unter:
<https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/III-5_Download/III5_Fahrzeuge_Ausstg/III6_Sonstiges/III6_Pflichtenheft_LFKatS_PDF.pdf?__blob=publicationFile> [Zugriff am 10. August 2018].
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2016. *Gerätewagen Dekontamination Personal*. [pdf]. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Verfügbar unter:
<https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Broschueren_Flyer/Flyer_Geraetewagen_DekonP.pdf?__blob=publicationFile> [Zugriff am 10. August 2018].

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2017. *Gerätewagen Dekontamination Personal (GW Dekon P) Begleitheft*. [pdf]. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Verfügbar unter: <https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/III-5_Download/III5_Fahrzeuge_Ausstg/III6_Begleitheft/III5_Beladeplan_GWDekonP_7090_11.pdf?__blob=publicationFile> [Zugriff am 10. August 2018].

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2018. *Gerätewagen Dekontamination Personal*. [html]. Einsehbar unter: <https://www.bbk.bund.de/DE/AufgabenundAusstattung/CBRNSchutz/Dekon/Dekon-LKWPers/Dekon-lkwPers_einstieg.html> [Zugriff am 10. August 2018].

Deutscher Bundestag, 2016. *Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz*. [pdf]. Berlin: Deutscher Bundestag. Verfügbar unter: <<http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/108/1810850.pdf>> [Zugriff am 11. Juli 2018].

Feuerwehr Hamburg, 2008. *Einsatzkonzepte zur Dekontamination von Personen bei unterschiedlichen Gefahrenlagen durch atomare, biologische und chemische Stoffe, unter Berücksichtigung unterschiedlicher Szenariogrößen in Abhängigkeit der vorhandenen Ressourcen*. [pdf]. (Internes Dokument).

Feuerwehr Hamburg, 2015. *Strahlenmesskonzept der Feuerwehr Hamburg*. [pdf]. (Internes Dokument).

Feuerwehr Hamburg, 2016. *Checkliste ersteintreffendes Rettungsmittel*. [pdf]. (Internes Dokument).

Feuerwehr Hamburg, 2017a. *Jahresbericht 2017 Feuerwehr Hamburg*. [pdf]. Hamburg: Feuerwehr Hamburg. Verfügbar unter: <<https://www.hamburg.de/contentblob/11061206/89c7b5f1c76e9f83c3ec0b804679914b/data/jahresbericht-2017.pdf>> [Zugriff am 01. August 2018].

Feuerwehr Hamburg, 2017b. *Einsatzkonzept zur Bewältigung eines Massenansturms von Verletzten/Erkrankten (MANV)*. [pdf]. (Internes Dokument).

Förtsch, C., 2018. *Gerätewagen Dekontamination Personen (GW Dekon-P) des Bevölkerungsschutz der BRD, stationiert bei der FF Oberhaid*. [jpg]. Verfügbar unter: <<http://www.bamberg112.de/ba-land/oberhaidDekon-P.html>> [Zugriff am 01. August 2018].

FwDV 3, 2008. Feuerwehr-Dienstvorschrift 3. *Einheiten im Lösch- und Hilfeleistungseinsatz.*

FwDV 500, 2012. Feuerwehr-Dienstvorschrift 500. *Einheiten im ABC – Einsatz.*

Harthart, F.; Schütte, M.; Freudenberg, M., 2018. Wirkung der Massen- und Feindekontamination. *Brandschutz Deutsche Feuerwehr-Zeitung*, Ausgabe 03/2018, S. 199-203.

Hohmann, C., 2006. Polonium 210 als ideales Gift. *Pharmazeutische Zeitung online*, Ausgabe 50/2006. Verfügbar unter: <<http://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=2392>> [Zugriff am: 22. Juli 2018].

Kanz, K. G.; Hornburger, P.; Kay, M. V.; Mutschler, W.; Schäuble, W., 2006. mSTaRT-Algorithmus für Sichtung, Behandlung und Transport bei einem Massenanfall von Verletzten. *Notfall + Rettungsmedizin*, Ausgabe 03/2006, S. 264-270.

Kreisverwaltungsreferat, 2014a. *Handlungsanweisung Aufbau und Betrieb Dekontamination Verletzter – Dekon [V]*. [pdf]. München: Feuerwehr München. (intern verfügbares Dokument).

Kreisverwaltungsreferat, 2014b. *Handlungsanweisung Aufbau und Betrieb Dekontamination Personen – Dekon [P] (mit Zusatzausstattung Dekon [V])*. [pdf]. München: Feuerwehr München. (intern verfügbares Dokument).

Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration, 2016. *Landeskonzzept Baden-Württemberg Dekontaminationsplatz-Verletzte 50 (Dekon-V Platz 50 BaWü)*. [pdf]. Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg. Verfügbar unter: <https://www.lfs-bw.de/Fachthemen/RechtOrganisation/Documents/Richtlinien_Hinweise/Einsatz_Uebungsbetrieb/Konzept_DekonV.PDF> [Zugriff am 23. Juli 2018].

Ministerium für Inneres und Kommunales NRW, 2014a. *ABC-Schutz-Konzept NRW – Teil 3 »Verletzten-Dekontaminationsplatz NRW« (V-Dekon NRW)*. [pdf]. NRW: Institut der Feuerwehr. Verfügbar unter: <http://www.idf.nrw.de/service/downloads/pdf/2011_12_21_abc_v_dekon_platz.pdf> [Zugriff am 11. August 2018].

Ministerium für Inneres und Kommunales NRW, 2014b. *ABC-Schutz-Konzept NRW – Teil 2 »Personal-Dekontaminationsplatz NRW« (P-Dekon NRW)*. [pdf]. NRW: Institut der Feuerwehr. Verfügbar unter: <http://www.idf.nrw.de/service/downloads/pdf/2011_12_21_abc_p_dekon_platz.pdf> [Zugriff am 11. August 2018].

Statistisches Bundesamt, 2018. *Daten aus dem Gemeindeverzeichnis Städte in Deutschland nach Fläche, Bevölkerung und Bevölkerungsdichte*. [xlsx]. Statistisches Bundesamt. Verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/Aktuell/05Staedte.xlsx?__blob=publicationFile> [Zugriff am 14. Juni 2018].

Verein zur Förderung des deutschen Brandschutzes Richtlinie Oktober 2014/10-04/*Dekontamination bei Einsätzen mit ABC-Gefahrenstoffen*.

Vfdb, 2017. *Merkblatt ergänzende Hinweise zur Richtlinie 10/04*. [pdf]. Verein zur Förderung des deutschen Brandschutzes Referat 10. (intern verfügbares Dokument).

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich diese Bachelorarbeit mit dem Thema *Fortentwicklung eines Konzeptes zur Dekontamination im Feuerwehreinsatz der Feuerwehr Hamburg* ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter der Angabe der Quellen kenntlich gemacht.

Hamburg, den 15.08.2018

Anhang

Verzeichnis:

Anhang 1: Ablaufschema bei Schadenlagen Personendekontaminationskonzept
Feuerwehr Hamburg

Anhang 2: Schematischer Aufbau des Dekon-V Platzes 50 BaWü

Anhang 3: Schematischer Aufbau des Dekon-Platzes Personen München

Anhang 4: Aufbau- und Ablaufschema der Verletzten-Dekontaminations-Bereitschaft
50 NRW

Anhang 5: Aufbau- und Ablaufschema des Personal-Dekontaminationsplatzes 10
NRW

Anhang 6: Empfehlung der vfdb-Richtlinie 10-04 für Dekon-Mittel für Verletzte

Anhang 7: Bekannte Dekon-Mittel mit Wirksamkeiten gegen bestimmte Stoffarten

Anhang 8: Schematischer Aufbau Elektrosystems des GW Dekon P

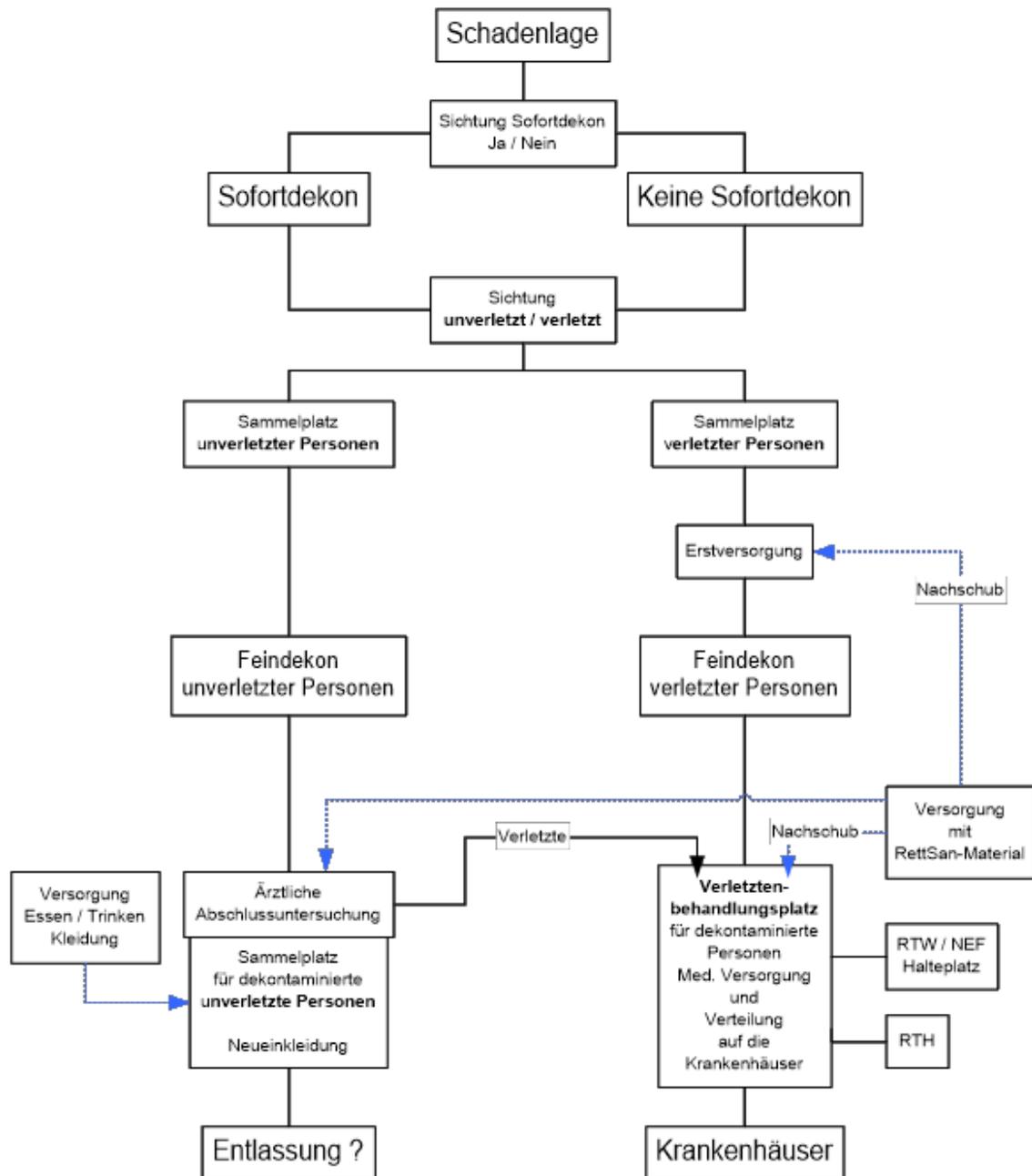
Anhang 9: Schematischer Aufbau Wassersystem des GW Dekon P

Anhang 10: Checkliste ersteintreffendes Rettungsmittel Feuerwehr Hamburg

Anhang 11: Dekon-Maßnahmen für Einsatzkräfte in Abhängigkeit von der Dekon-
Stufe und den Kontaminationen

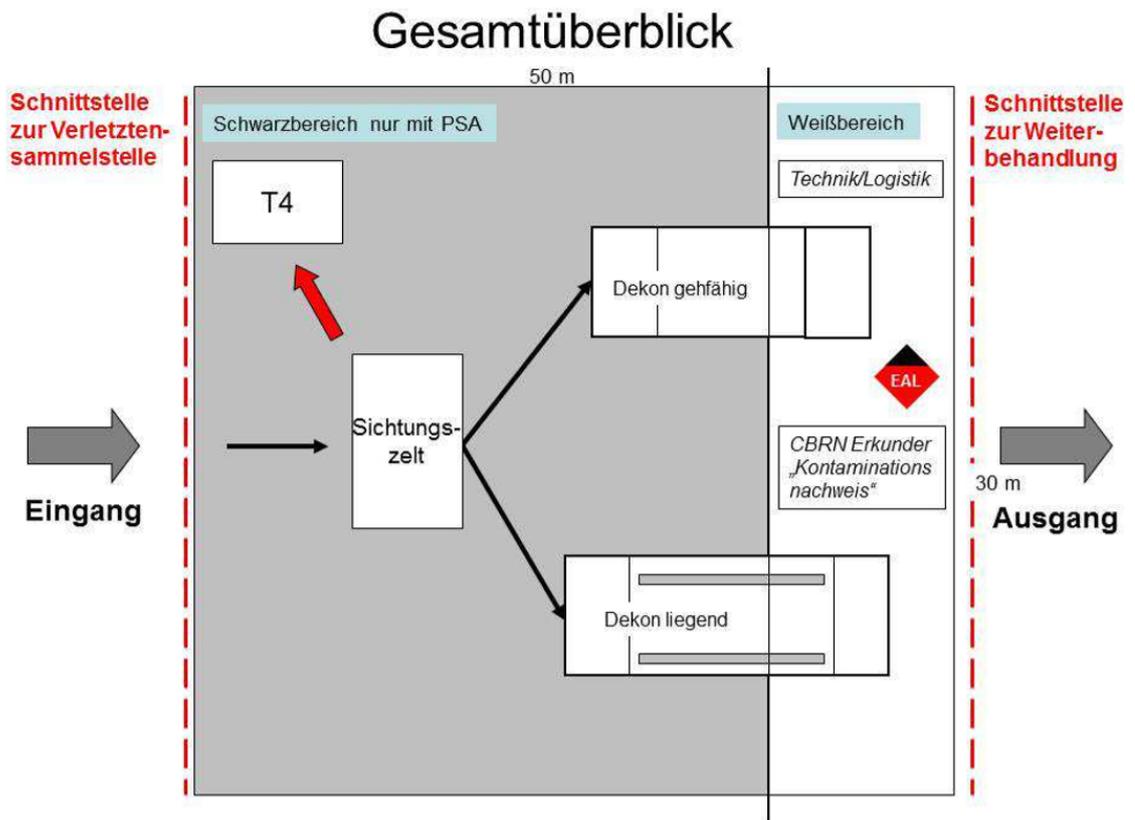
Anhang 1. Ablaufschema bei Schadenlagen

Personendekontaminationskonzept Feuerwehr Hamburg⁶⁰



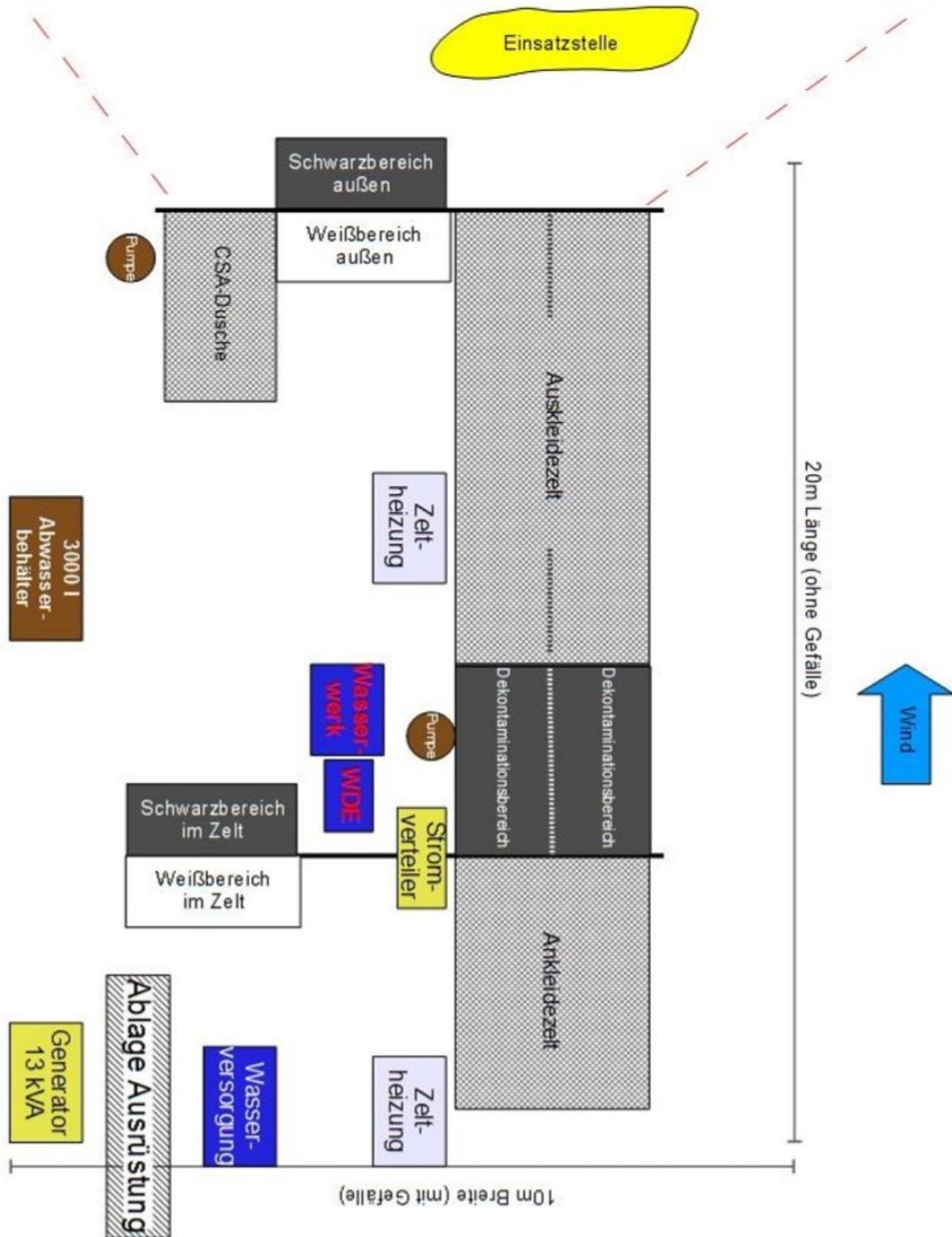
⁶⁰ Feuerwehr Hamburg 2008, S. 9

Anhang 2. Schematischer Aufbau des Dekon-V Platzes 50
BaWü⁶¹



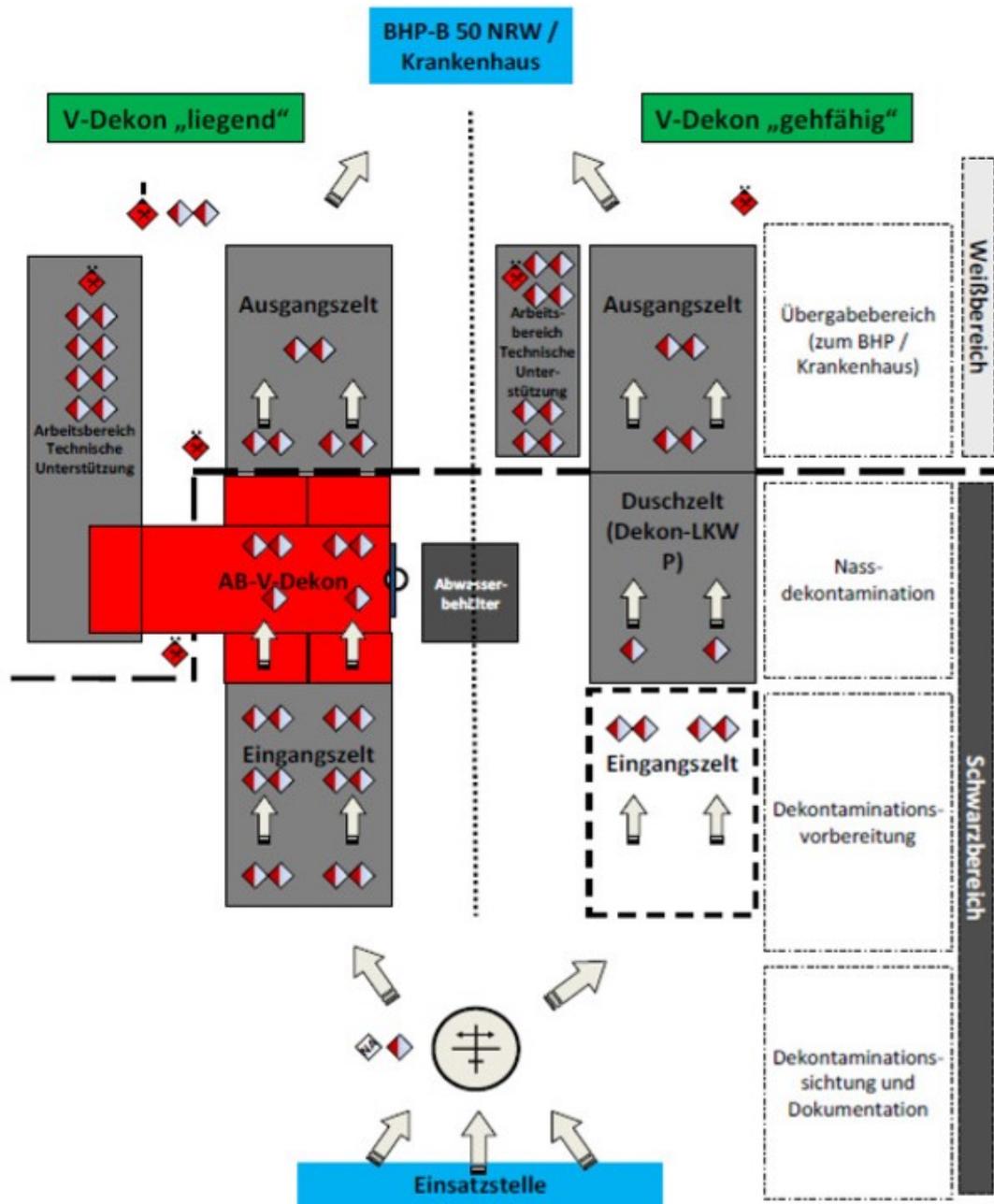
⁶¹ Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration 2016, S. 8

Anhang 3. Schematischer Aufbau des Dekon-Platzes
 Personen München⁶²



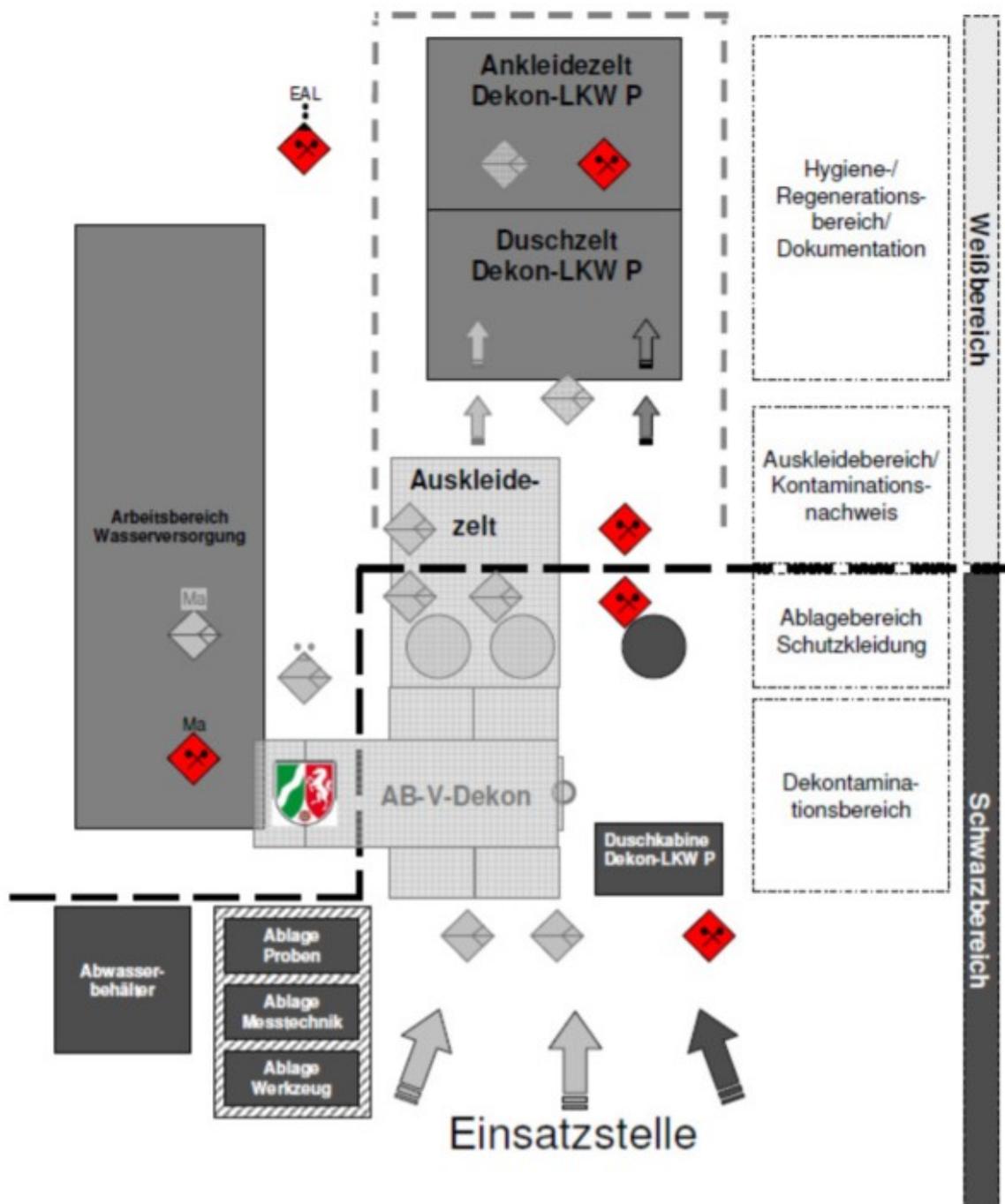
⁶² Kreisverwaltungsreferat 2014b, S. 8

Anhang 4. Aufbau- und Ablaufschema der Verletzten-
Dekontaminations-Bereitschaft 50 NRW⁶³



⁶³ Ministerium für Inneres und Kommunales NRW 2011a, S. 43

Anhang 5. Aufbau- und Ablaufschema des Personal-Dekontaminationsplatzes 10 NRW⁶⁴



⁶⁴ Ministerium für Inneres und Kommunales NRW 2011b, Seite 20

Anhang 6. Empfehlung der vfdb-Richtlinie 10-04 für Dekon- Mittel für Verletzte⁶⁵

Kontamination	Haut	andere Oberflächen
A-Gefahrstoffe		
Radioaktive Partikel	Wasser + neutrales Reinigungsmittel, kontaminierte Haut vorsichtig abtupfen. A-Spezialdekonmittel mit Komplexbildner	Ggf. mit Sprühkleber fixieren und auf der Oberfläche belassen. Evtl. mit geeignetem Gerät absaugen. A-Spezialdekonmittel mit Komplexbildner
Radioaktive Flüssigkeiten	Wasser + neutrales Reinigungsmittel, kontaminierte Haut vorsichtig abwaschen. A-Spezialdekonmittel mit Komplexbildner	Möglichst Trocken-Dekon, um kein radioaktives Abwasser zu erzeugen. A-Spezialdekonmittel mit Komplexbildner
B-Gefahrstoffe		
Bekannte biologische bzw. infektiöse Agenzien	entsprechend geeignetes Haut-Desinfektionsmittel ²⁶	entsprechend geeignetes Flächen-Desinfektionsmittel ²⁶
Unbekannte biologische Agenzien	Peressigsäure (PES), 0,2% ²⁷ Einwirkzeit: 2 mal 1 Minute	Peressigsäure (PES), 1 % Einwirkzeit: 5 Minuten
Blut und andere Körperflüssigkeiten	Handelsübliche Haut- oder Handdesinfektionsmittel auf alkoholischer Basis ²⁸	– kleine Fläche (<0,5m ²): handelsübliche Flächendesinfektionsmittel auf alkoholischer Basis als Spray ²⁹ – größere Flächen: Peressigsäure 1%, 5 min.
C-Gefahrstoffe		
unbekannter Stoff	Wasser und Seife	Wasser und Seife
Benzol, Aromaten	Polyethylenglykol 400 (PEG 400)	Polyethylenglykol 400 (PEG 400)
Benzine; Mineralöle	handelsübliche Flüssigseifen, Spülmittel, Ölvlies, Putzwolle	
Fette; höher viskose, nicht wasserlösliche Stoffe	Spülmittel, behelfsmäßig auch verdünntes Mehrbereichsschaummittel	Kaltreiniger (in Wasser gelöst), Spülmittel, behelfsmäßig auch verdünntes Mehrbereichsschaummittel
Laugen/Säuren	Wasser (Verdünnung!)	Wasser (Verdünnung!)
C-Kampfstoffe	Trocken abtupfen und dann mit viel Wasser und Seife spülen	Chlorkalk, Calciumhypochlorit-/Natriumhypochloritlösung (Chlorbleichlauge)

²⁶ Eine gezielte Vorhaltung ist praktisch nur bei stationären Anlagen bzw. bekannten Infektionen möglich. Die Eignung ergibt sich nicht nur aus der Wirkung auf den Erreger, sondern auch durch die erforderliche Einwirkzeit. 10 Minuten sollten hier nicht überschritten werden.

²⁷ Bei der Anwendung immer auf die Konzentrationen der Handelsprodukte achten! 0,2 % PES entspricht z. B. 0,5 % Wofasteril (40%). Hinweis: Wofasteril ist das derzeit einzige PES-Produkt mit Zulassung nach Arzneimittelgesetz.

²⁸ Diese Desinfektionssprays können bei entsprechender Eignung auch zur behelfsmäßigen hygienischen Innendesinfektion von Schutzkleidung vor Wiederverwendung genutzt werden. Die Verträglichkeit mit dem Anzugmaterial ist zu beachten!

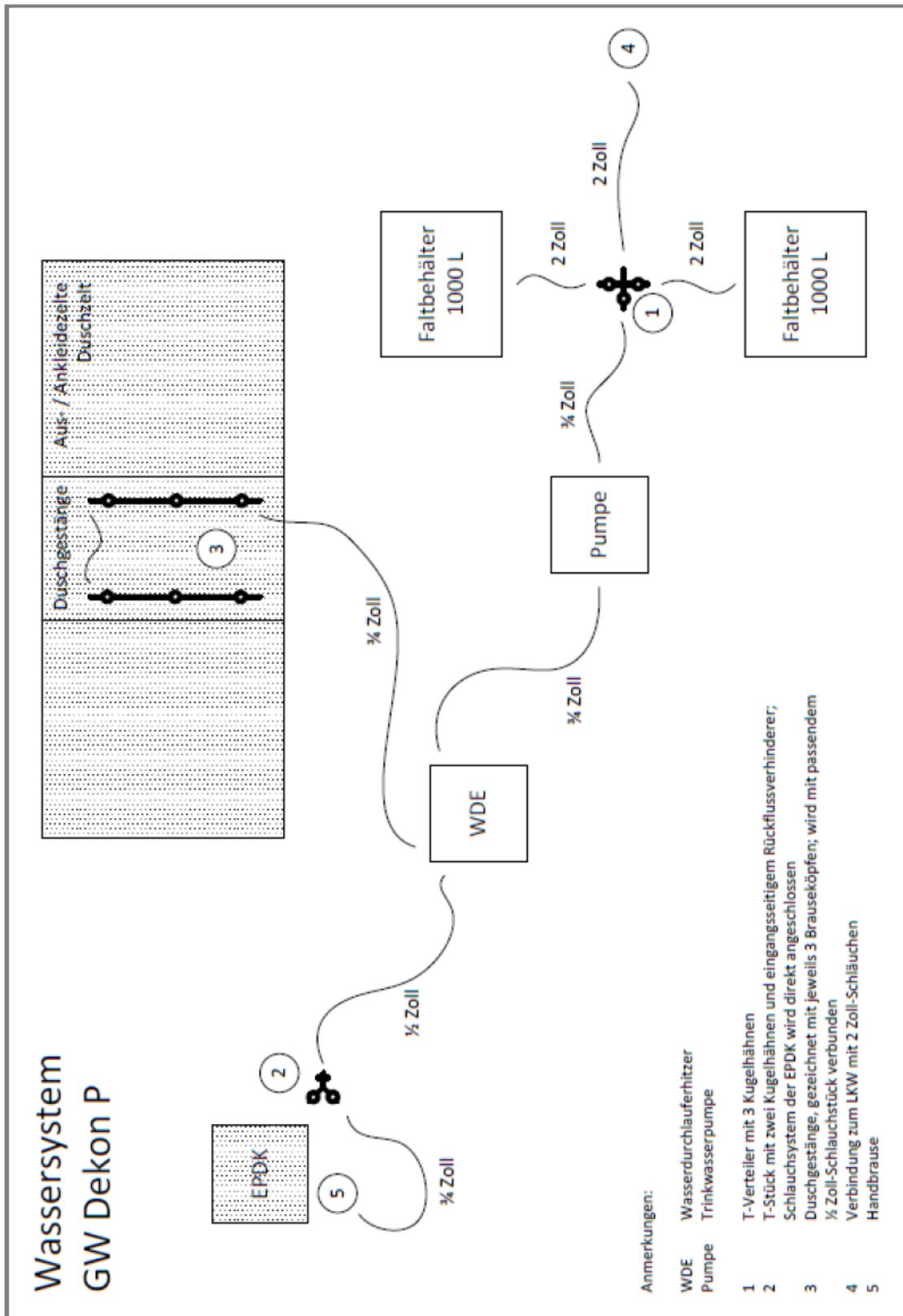
²⁹ Achtung! Brand- und Explosionsgefahr beachten, besonders in engen unbelüfteten Räumen (z. B. RTW-Innenraum)!

Anhang 7. Bekannte Dekon-Mittel mit Wirksamkeiten gegen bestimmte Stoffarten⁶⁶

Dekonmittel	Stoff
Kalk (unter unterschiedlicher Wärmebildung)	verschiedene Säuren
Kalkmilch	Blausäure, Ethylenoxid
Eisensalzlösung	Blausäure
Kalkstein gemahlen	Benzen
Natriumthiosulfat	Chlor
Natronlauge verdünnt	Chlorcyan
Alkalilösung wässrig	Schwefelkohlenstoff
Eisensalze	Schwefelwasserstoff
Salz- oder Schwefelsäure verdünnt	Hydrazin
Kieselgur	Phosgen
Bleicherde	Phosgen
Aktivkohle	Phosgen
Wasserstoffperoxid	Formaldehyd
Peressigsäure	biologische Agenzien
Sterilium	biologische Agenzien
Incidur	biologische Agenzien
Natronlauge	biologische Agenzien

⁶⁶ Feuerwehr Hamburg 2008, S. 8

Anhang 9. Schematischer Aufbau Wassersystem des GW Dekon P⁶⁸



Anhang 10. Checkliste ersteintreffendes Rettungsmittel
Feuerwehr Hamburg⁶⁹



Checkliste ersteintreffendes Rettungsmittel

Einsatzort <small>o stimmt mit Alarmierung überein</small>		Datum / Uhrzeit	Einsatznummer
eigene Funkkennung		Alarmstichwort	
Ersteinschätzung der Einsatzstelle			
Gefahren für: - Betroffene - Patienten - Personal	<input type="checkbox"/>	Verletzung	
	<input type="checkbox"/>	Erkrankung	
	<input type="checkbox"/>	psych. Gefahr	
	<input type="checkbox"/>	Feuer / Rauch / Explosion	
	<input type="checkbox"/>	Wetter (Kälte / Hitze)	
	<input type="checkbox"/>	Einsturz	
	<input type="checkbox"/>	Elektrizität	
	<input type="checkbox"/>	Verkehr	
CBRN-Lage	<input type="checkbox"/>	Atemgifte	
	<input type="checkbox"/>	Chemische (C)	
	<input type="checkbox"/>	Biologische (B)	
Überblick Anzahl Patienten / Betroffene	<input type="checkbox"/>	Atomare (R / N)	
	<input type="checkbox"/>	Rückmeldung / Nachalarmierung	
<input type="checkbox"/>	Anfahrtswege bekanntgeben		
Vorsichtung nach mStaRT			
CBRN-MANV	Eigenschutz beachten		
	Kontaminierte Personen entkleiden (lassen)		
	Kennzeichnen		
	Patient gefähig ? <small>Pat. auffordern sich selbständig an den Sammelplatz zu begeben</small>	Ja → SK 3	
	tödliche Verletzungen?	Ja → ↑	
A	Atemstillstand nach Freimachen der Atemwege? <small>Wendiltubus wenn Atmung vorhanden, entsprechende Lagerung</small>	Ja → ↑	
B	Atemfrequenz über 30 oder unter 10 pro Minute? <small>10 sec untersuchen</small>	Ja → SK 1	
C	spritzende Extremitäten-Blutung ? <small>Anlage Tourniquet oder Druckverband</small>	Ja → SK 1	
C	Fehlender Radialispuls? <small>10 sec untersuchen / Rekap Zeit prüfen</small>	Ja → SK 1	
D	Befolgt einfache Aufforderungen nicht?	Ja → SK 1	
	Keine der bisherigen Punkte zutreffend	JA → SK 2	

⁶⁹ Feuerwehr Hamburg 2016

*Anhang 11. Dekon-Maßnahmen für Einsatzkräfte in
Abhängigkeit von der Dekon-Stufe und den
Kontaminationen⁷⁰*

Einsatz- art	Dekon-Stufe I Not-Dekon (auch für Verletzte!)	Dekon-Stufe II Standard-Grobreinigung	Dekon-Stufe III Erweiterte Dekon
A-Einsatz	<p>Kontaminierte Kleidung ablegen!</p> <p>Kontaminierte Hautpartien (möglichst trocken) reinigen!</p> <p>Wenn möglich Person auf Restkontamination (Kont.-Nachweisgerät) überprüfen. Bei Verdacht auf Hautkontamination ist die Person einem geeigneten Arzt vorzustellen.</p>	<p>Schutzkleidung sorgfältig ablegen, ggf. Systemwechsel im Atemschutz durchführen.</p> <p>Mindestens nach, ggf. zusätzlich vor dem Ablegen der Schutzkleidung Person auf Kontamination (Kont.-Nachweisgerät) überprüfen. Bei festgestellter Kontamination Person einem geeigneten Arzt vorstellen!</p>	<p>Dekontamination wie Stufe II und Nutzung bestimmter Sonderausstattung (z. B. Dusche, Zelte, Umkleidemöglichkeiten).</p>
B-Einsatz	<p>Kontaminierte Kleidung ablegen!</p> <p>Haut (mind. Hände, Gesicht und kont. Hautpartien) desinfizieren und waschen oder duschen!</p> <p>Zulassung und Einwirkzeiten beachten!</p> <p>Bei Verdacht auf Hautkontamination ist die Person einem geeigneten Arzt vorzustellen.</p>	<p>Desinfektion der Schutzkleidungsoberfläche (mit Flächendesinfektionsmittel).</p> <p>Nach der Einwirkzeit Schutzkleidung abspülen (C-Dekon) und sorgfältig ablegen.</p> <p>Reinigungsflüssigkeit auffangen.</p> <p>Bei Risikogruppe 3 und 4: Immer Haut (mind. Hände, Gesicht und kont. Hautpartien) desinfizieren und waschen oder duschen!</p>	<p>Desinfektion wie Stufe II und Nutzung bestimmter Sonderausstattung (z. B. Duschen, Zelte, Umkleidemöglichkeiten).</p>
C-Einsatz	<p>Kontaminierte Kleidung ablegen!</p> <p>So schnell wie möglich kontaminierte Hautpartien mit Sprühstrahl reinigen!</p> <p>Bei Verdacht auf Hautkontamination Person einem geeigneten Arzt vorstellen.</p>	<p>Ggf. Systemwechsel im Atemschutz durchführen.</p> <p>Dekontamination i. d. R. mit Wasser und Hilfsmitteln (vgl. 10.4).</p> <p>Schutzkleidung sorgfältig ablegen.</p> <p>Reinigungsflüssigkeit auffangen.</p>	<p>Dekontamination i. d. R. mit warmem Wasser (evtl. Reinigungszusätze verwenden) und bestimmter Sonderausstattung (z. B. Dusche, Zelte, Umkleidemöglichkeiten).</p> <p>Die Reinigungsflüssigkeit ist aufzufangen.</p>

⁷⁰ vfdb 2014, S. 27