



AK Forschung

AGBF NRW, Eiserne Hand 45, 45139 Essen – agbf-nrw@feuerwehr.essen.de

Ergänzung der Bestandsaufnahme

Forschungsbedarf

Forschungsbereich Waldbrandgefahren

Auftrag:	Bestandsaufnahme „Forschungsbedarf“
Auftraggeber:	Arbeitsgemeinschaft der Berufsfeuerwehren Nordrhein-Westfalen -AGBF NRW-
Auftragnehmer:	Arbeitskreis Forschung (AK Forschung) in der AGBF NRW
Leitung des Arbeitskreises AK Forschung in der AGBF NRW:	Städt. Branddirektor Dr.-Ing. Hauke Speth Feuerwehr Dortmund – Abteilung für Aus- und Fortbildung, Lehre und Forschung F.: +49 231 845 6005 eMail: hspeth@stadtdo.de
Version:	Juli 2019
Status:	freigegeben durch AGBF NRW
Stand:	gedruckt am: 01.08.2019 17:11/ gespeichert am: 01.08.2019 17:04
Verteiler:	öffentlich

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZIEL DES DOKUMENTES UND VERWENDUNG	4
2	WALDBRANDGEFAHREN	5
2.1	BEDEUTUNG – AUCH FÜR NRW	5
2.2	WALDBRAND – EIN VIELFÄLTIGES GEFAHREN- UND SCHADENRISIKO	5
3	SCHWERPUNKTE DES FORSCHUNGSBEDARFES	7
3.1	SATELLITENGESTÜTZTE WALDBRANDDETEKTION	7
3.2	INTEROPERABILITÄT DER FERNERKUNDUNGSSYSTEME	7
3.3	KAMPFMITTEL- / MUNITIONSVERDACHTSFLÄCHEN	8
3.3.1	FREIGELEGEBENE FLÄCHEN	8
3.3.2	KATEGORISIERUNG DER RISIKEN.....	10
3.3.3	SCHUTZ UND SCHUTZKLASSEN FÜR FAHRZEUGE UND PSA.....	11
3.3.4	RÄUMUNGSMETHODEN UND –MITTEL IM EINSATZ	11
3.4	SPONTANPRÄVENTION.....	12
3.5	ATEMSCHUTZ.....	13
3.6	ROBOTIK / FERNGESTEUERTE SYSTEME.....	13
3.7	WIRKUNGSKONTROLLE	14
4	ABSCHLUSSBEMERKUNG	15
	VERFASSER UND MITWIRKENDE	16

1 Ziel des Dokumentes und Verwendung

Die Arbeitsgemeinschaft der Berufsfeuerwehren in NRW (AGBF NRW) stellt über ihren Arbeitskreis Forschung (AK-Forschung) die Forschungsbedarfe der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben auf dem Gebiet der nicht polizeilichen Gefahrenabwehr in NRW im Sinne einer aus Erfahrungen abgeleiteten Bestandsaufnahme zusammen und veröffentlicht diese nach jeder Aktualisierung.

Die Bestandsaufnahme des Forschungsbedarfes aus Dezember 2016 (Version 3.0) ist mit der Version 4.0 (Stand Februar 2019) fortgeschrieben und veröffentlicht worden.

Dieses Dokument ergänzt die Bestandsaufnahme aus Februar 2019 und behandelt den Forschungsbedarf, der im Zusammenhang mit aktuellen Waldbrandereignissen von den Beteiligten erkannt wurde. Die Gliederung des Dokumentes folgt grob den Abläufen vor und in einem Einsatz: Detektion → Erkundung → Einsatz(maßnahmen)planung → Brandbekämpfung → Wirkungskontrolle.

Der AK-Forschung konzentriert sich in diesem Dokument auf den erkannten Forschungsbedarf und verzichtet darauf, auf allgemeine Fragestellungen einzugehen (z.B. „Warum Forschung?“). Diesbezüglich wird auf die Bestandsaufnahme Forschungsbedarf aus Februar 2019 verwiesen.

Eine vollständige und ungekürzte Weitergabe dieses Dokumentes, auch ohne Kenntnis und Zustimmung des AK Forschung, ist ausdrücklich erwünscht. Zielgruppen dieses Dokumentes sind neben den Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben auf dem Gebiet der nicht polizeilichen Gefahrenabwehr und ihren Zusammenschlüssen und Dachorganisationen in der Bundesrepublik, auch sachberührte Bundes- und Landesministerien, Projektträger, wissenschaftliche Hochschulen und Institute, die im Bereich der Sicherheitsforschung aktiv sind oder werden wollen.

Eine andersartige oder auszugsweise Nutzung der Inhalte ist nur nach Abstimmung und Genehmigung durch den Verfasser, Arbeitskreis Forschung in der AGBF NRW, mit entsprechender Quellenangabe gestattet.

Beeinträchtigende Ereignisse

2 Waldbrandgefahren

2.1 Bedeutung – auch für NRW

Die meisten großen Waldbrandereignisse der jüngeren Vergangenheit haben nicht in NRW stattgefunden. Gleichwohl gab es auch in NRW größere Vegetationsbrandereignisse, wie z.B. ca. 150 ha im Amtsvenn 2011 bei Gronau (ausgehend vom niederländischen Gebiet um Enschede), 2017 und 2018 auf dem Truppenübungsplatz in der Senne mit je über 10 ha. Einheiten aus NRW waren in unterschiedlich großem Umfang an der Bewältigung der Lagen in den anderen Bundesländern und ebenfalls im benachbarten Ausland beteiligt¹ und konnten dort Erfahrungen sammeln. Ausgedehnte und ebenfalls von der anhaltenden Trockenheit betroffene Wälder sind in NRW vorhanden. NRW hat 935.000 Hektar Wald, die 27 % der Fläche von NRW bedecken².

2.2 Waldbrand – ein vielfältiges Gefahren- und Schadenrisiko

Derzeit schlagen sich besonders die Folgen des globalen klimatischen Wandels spürbar nieder. Lange Trockenphasen sind global festzustellen. Kämpfte Südafrika z.B. bislang alle 10 Jahre mit einer etwa 24-monatigen Dürre – worauf sich die Akteure vor Ort eingestellt hatten – führt die extreme Dürre nun alle 5 bis 7 Jahre zu einer wenigstens 36-monatigen Trockenperiode mit erheblichen Brandgefahren und Gefährdungen für Menschen und Sachwerte. Die globale Problematik ist auch für Deutschland von Relevanz. Längere Trockenphasen, in geringerer Ausprägung als die geschilderten, treten auch in Deutschland auf. In der Bundesrepublik ist es in den vergangenen zwei Jahren zu einem Anstieg der Waldbrände gekommen³, die durch die Trockenheit begünstigt worden sind. Aus diesem Grund beabsichtigt die Bundesregierung diesen Veränderungen, entsprechend der Aussagen der Umweltministerin Schulze beim Weltklimagipfel in Kattowitz, mit Millionenbeträgen entgegenzuwirken.

Das Schadens- und Gefahrenrisiko von Wald- oder Vegetationsbränden hat zahlreiche Facetten. Die Ausdehnung der Brandflächen ist z.T. groß, Einsatzkräfte können selten auf eine ausreichende Infrastruktur (Wasserversorgung) zurückgreifen, neben den ‚üblichen‘ Brandrisiken treten zusätzliche Risiken in brennenden Kampfmittelverdachtsflächen auf, die großflächigen Brände können auf Bebauung übergreifen, wichtige Verkehrsinfrastruktur wird durch den

¹ Z.B. April 2011 im Hohen Venn in Belgien

² Siehe <https://www.wald-und-holz.nrw.de/wald-in-nrw>, Recherche am 18.07.2019

³ Rheinische Post 22.06.2019: „Deutsche Wälder haben 2018 viermal so häufig gebrannt wie im Vorjahr. . . . Demnach brannten im vergangenen Jahr 1.708 Wälder – 2017 waren es noch 424 Waldbrände. Die Zahl erreichte damit den höchsten Stand seit 2003. Dem Bericht zufolge zerstörten die Brände im vergangenen Jahr 2.349 Hektar Wald; im Vorjahr waren es knapp 400 Hektar.“ <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2019-06/trockenheit-waldbraende-deutschland-anstieg-wetter-klimawandel>, recherchiert am 17.07.2019

Brand und die Sekundärwirkungen beeinträchtigt. Darüber hinaus binden diese Ereignisse umfangreiche Ressourcen und verursachen hohe Ereignis- und Schadenkosten.

Als die schlimmste anzunehmende Lage muss erkannt werden, dass sich ein Vegetations- oder Waldbrand schnell auf Bebauung übertragen kann. Der direkte Kontakt mit der Flammenfront ist dafür nicht notwendig. I.d.R. reichen die aus relativ weiter Entfernung von der Flammenfront herbeigetragenen Flugfeuer oder Funken. Das Brandereignis von Troisdorf vom 7. August 2018 folgte diesem Mechanismus. Ursache waren nicht zurückgeschnittene bzw. nicht gepflegte, ausgetrocknete Bewüchse an einem Bahndamm. Um derartige katastrophale Lagen zu verhindern, ist es notwendig Entstehungsbrände sehr schnell zu erkennen und die Brandbekämpfung gezielt in kurzer Zeit so einzuleiten, dass die Sicherheit der Einsatzkräfte und der Bevölkerung gewährleistet bleibt.

Der Klimawandel führt dazu, dass das Klima in Deutschland generell mediterraner wird⁴. Mit moderaten, feuchten Wintern bieten sich den vorherrschenden Nadelwaldvegetationen im Winter Wachstumsphasen, in denen verstärkt Biomasse – also Brennstoff – produziert wird. Folgende trockene und heiße Sommer erhöhen die Brandgefahr dann deutlich. Klimaforscher halten Situationen, wie sie in Spanien und in Portugal auftreten, künftig auch in Deutschland nicht für ausgeschlossen.

Die deutsche Gefahrenabwehr ist auf die zu erwartende Entwicklung und in Teilen auch auf die bereits eintretenden Lagen derzeit noch nicht ausreichend eingestellt. Auf Grund fehlender Kenntnisse, Techniken und Methoden können zivile Einsatzkräfte Waldbrände nicht ausreichend effektiv bekämpfen. Der AK Forschung geht in den folgenden Kapiteln auf die Handlungsfelder ein, in denen die vorhandenen Fähigkeiten der Einsatzkräfte notwendiger Weise ergänzt werden müssen.

⁴ Johnston, Peter; Wildfire Ready Convention; Somerset West; 2018

3 Schwerpunkte des Forschungsbedarfes

3.1 Satellitengestützte Waldbranddetektion

Derzeit erfolgen Alarmierungen i.d.R. auf Grund von Sichtmeldungen mit den damit verbundenen Problemen und Auswirkungen (ressourcenintensive oder ausbleibende Langzeit- und Flächenüberwachung, Fehlinterpretationen der Sichtmeldung, bereits starke Brandausdehnung, problematische Lokalisierung, etc.). Die satellitengestützte Waldbranddetektion ist zur Früherkennung von Bränden und als Anstoß für die daraufhin einsetzenden Detailerkundungen notwendig.

Für eine schnelle und zuverlässige Detektion müssen jedoch sowohl die zeitliche Häufigkeit der Datenlieferung / -sendung, aber auch die räumliche Auflösung der Daten, verglichen mit den aktuell verfügbaren Daten, z.B. aus den Satellitenmissionen Copernicus Sentinel 5p bzw. FireBird, weiter verbessert werden⁵.

Darüber hinaus dürfen Informationen in der erforderlichen Qualität (u.a. Echtzeitdaten) nicht erst nach einem Anforderungs- und Bereitstellungsprozess verfügbar sein (z.B. über den Notfallkartierungsdienst des Copernicus Erdbeobachtungsprogramms -Emergency Management Service ‚EMS‘-). Ziel muss es sein, die Daten der Satellitensysteme verlässlich in eine möglichst automatisierte Meldekette einzubinden. Schlagen die Satellitensysteme an, werden andere Fernerkundungssysteme eingesetzt, um die Situation detaillierter zu recherchieren und zu validieren (z.B. autonom / teilautonom / ferngesteuert fliegende Drohnen). In der abschließenden Erkundungsstufe werden dann ggf. weiterhin die klassischen Vorgehensweisen vor Einsatzbeginn ausgenutzt, können jedoch ressourcen- und zeitschonend eingesetzt werden.

Mit einer satellitengestützten Detektion kann auch die Wirkungskontrolle nach erfolgtem Einsatz erheblich verbessert werden, siehe insoweit auch Kapitel 3.7 Wirkungskontrolle auf Seite 14.

3.2 Interoperabilität der Fernerkundungssysteme

Im Zuge einer ausgedehnten Lage werden u.U. zahlreiche Einsatzkräfte von unterschiedlichen Organisationen mit unterschiedlichen technischen Hilfsmitteln zusammengezogen. Die Lagefeststellung wird von diesen jeweils zunehmend mit moderner technischer Unterstützung durchgeführt (Auswertung von Satellitenbildern, Infrarotaufnahmen der eingesetzten Drohnen etc.). Die eingesetzten technischen Mittel nutzen jedoch unterschiedliche Datenformate und / oder Übertragungsprotokolle. Die erhobenen Informationen können nicht „per Mausklick“ auf einem Lagedarstellungssystem zusammengeführt werden, z.B. in einem Einsatzleitwagen, um eine vollständige Informationssituation zu erhalten. Sie müssen von den verschiedenen Einheiten mehr oder weniger manuell zusammengetragen werden.

⁵ Die räumliche Auflösung von 7 km × 3.5 km der Daten aus dem Satellitenprogramm Copernicus Sentinel-5p ist zur Früherkennung eines Brandes in einem dicht besiedelten Raum, wie NRW, nicht ausreichend.

Dadurch entstehen Verzögerungen bei der Informationsbeschaffung. Es treten Zeitverluste auf. Falsche oder fehlende Informationen führen darüber hinaus im schlimmsten Fall zu Fehlbeurteilung und unangemessenen taktischen Maßnahmen.

Die Überlagerung und Zusammenführung der Daten / Informationen ist von großer Bedeutung, um notwendige Einsatzschwerpunkte erkennen, setzen und Ressourcen konzentrieren zu können. Die Interoperabilität der Daten ist auch für die notwendige Langzeitüberwachung (nach dem eigentlichen Ereignis) zwingend erforderlich, siehe Kapitel 3.7 Wirkungskontrolle ab Seite 14.

Die Anforderung an die Lösung ist, dass allen Informationen, unabhängig mit welchem System der zahlreichen Hersteller und Anbieter sie erhoben worden sind, in einem beliebigen Lagerdarstellungssystem einer BOS (incl. Polizei, Bundespolizei, THW) dargestellt werden können. Im Optimum können sie im Bedarfsfall schnell und einfach mit den Systemen des Militärs, jedoch auf alle Fälle mit den Satellitenfernerkundungssystemen schnell und einfach zusammengeführt werden.

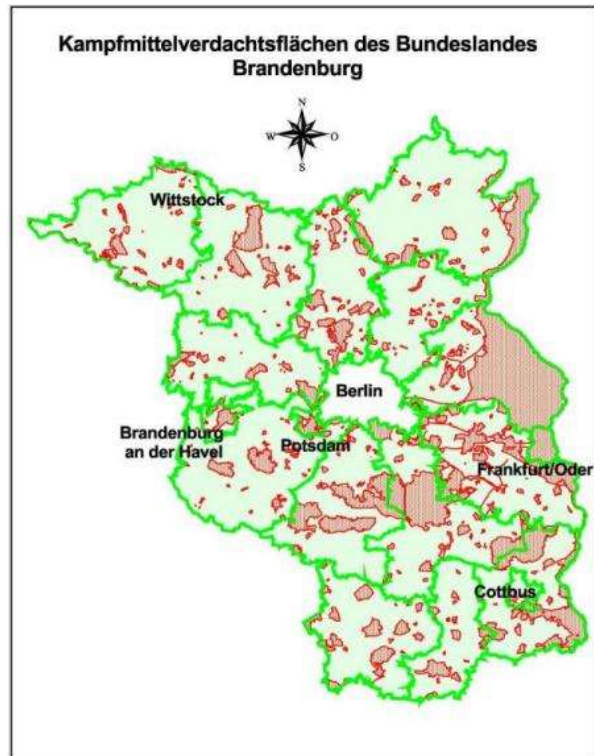
3.3 Kampfmittel- / Munitionsverdachtsflächen

3.3.1 Freigegebene Flächen

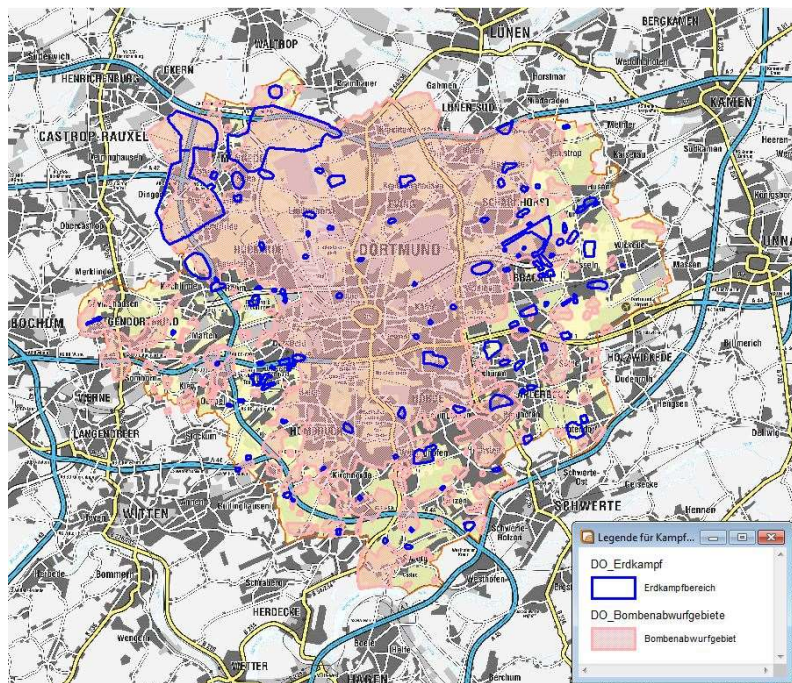
Derzeit können Einsatzkräfte nicht sicher sein, ob in einem brennenden Forst Munition / Kampfmittel aus vergangenen Zeiten vorhanden sind, da nicht alle Flächen entsprechend bewertet sind. Sie können sich daher nicht auf damit verbundene Gefahren für Bevölkerung, Einsatzkräfte und Einsatzmittel einrichten.

Brände lösen Explosionen mit Splitter- und Sprengwirkung und / oder Gasaustritt von Kampfmitteln aus. Besonders problematisch sind die Gefahrensituationen, die durch explodierende Kampfmittel die Einsatzkräfte überraschen und gefährden, da sie keine Kenntnis von den Kampfmitteln hatten. Insoweit ist die Kartierung der Verdachtsflächen von großer Bedeutung.

Für das Land Brandenburg gibt es aufgrund der bekannten Probleme rund um die alten Truppenübungsplätze bzw. Schlachtfelder im Großberliner Raum seit Jahren eine Karte über Munitionsverdachtsflächen.



Für NRW ist eine vergleichbare Karte bisher noch nicht vorhanden, bzw. nur für bestimmte Teilflächen, für die ein besonders hohes Risiko in der Vergangenheit erkannt worden ist, z.B. Dortmund.



Umfangreiche Kenntnis über die Kampfmittelgefährdung, auch im Bereich von freien Flächen (Ackerland, Heide, Wälder), ist erforderlich. Ziel muss es sein, eine 100 % Kartierung zu erreichen. Dabei ist die Darstellung „roter Zonen“ nicht ausreichend. Die Qualität der von den Kampfmitteln ausgehenden Gefahr ist ebenfalls zu bestimmen, siehe auch folgendes Kapitel.

Kampfhandlungen, provisorische Stellungen, Lager- und Fertigungsstätten haben im Gefecht oder im Zuge unsachgemäßer Beseitigung – meist durch Sprengung – von Waffen und Munition gefährliche Kampfmittel oberflächennah oder tiefer im Erdreich hinterlassen. In bereits im zweiten Weltkrieg existierenden Wäldern niedergegangene Bomben sind durch Luftbildaufnahmen (Bombenkratererkennung) als Abwurfgebiete nicht / nicht ausreichend sicher identifizierbar. Die Auswertung verfügbarer historischer / geschichtlicher Quellen ist ggf. lückenhaft, da aus anderen Gründen angefertigt, andere Ziele verfolgend. Befragungen der letzten lebenden Zeitzeugen, der ortskundigen noch lebenden Menschen, können die Kenntnislücke schließen.

3.3.2 Kategorisierung der Risiken

Auch bei bekannter Gefahr (Verdachtsfläche bekannt) ist unklar, wie das Risiko konkret aussieht und auf welche Weise sich z.B. Einsatzkräfte dagegen schützen können. D.h. welche Art von Munition oder Explosivstoffen liegt tatsächlich in welchen Mengen wo im Gebiet und wie groß sind die damit verbundenen Gefahren. Einsatzkräfte können sich nicht auf den zu erwartenden Gefährdungsgrad einrichten und darauf abgestimmte Schutzmaßnahmen ergreifen.

In Munitionsverdachtsflächen gibt es häufig zur Nutzung freigegebene Wege und Schneisen. Diese können ohne Waldbrand befahren und genutzt werden. Brennt der Wald, ist unklar ob und unter welchen Bedingungen die Nutzung weiterhin möglich ist, weil die verwendeten bzw. verhängten Sicherheitsbereiche offenbar stark variieren und u.a. von individuellen Beurteilungen abzuhängen scheinen. Im Zweifel gilt das Prinzip „Nummer sicher“ und Betretungsverbote werden festgelegt. Ist dies unangemessen, wird die Einsatzeffektivität ungerechtfertigter Weise stark eingeschränkt.

Kampfmittel und Altmunition sind u.U. nicht nur aus 2. Weltkrieg vorhanden. Es kann sich auch um Altlasten aus dem Kaiserreich bis zum ersten Weltkrieg oder um neuere Munition (Besatzungstruppen, Bundeswehr, Nato) handeln. Der Einfluss des unterschiedlich langen Alterungsprozesses auf die Gefährdungswirkung ist nicht bekannt.

Die Sprengwirkung der Munitionsarten ist darüber hinaus unterschiedlich (Waffengattung / Kaliber). Die Splitterflugweite bei durch Brand ausgelöste Explosion ist daher ebenfalls unterschiedlich. Derzeit gibt es hier aber keine Unterscheidung, die sich in einer Gefährdungsgradkategorisierung ausdrückt.

Daher gibt es aktuell eine „Gleichbehandlung“, die im Wesentlichen bei allen Lagen gleiche Maßnahmen, z.B. Sicherheitsabstände, beinhaltet. Vorgaben werden durch befugte Personen vor Ort (Kampfmittelräumdienst) gemacht, sind jedoch nicht standardisiert und nicht ausreichend transparent. Die Einsatzeffektivität, je nach Auswirkung der Sicherheitsmaßnahme auch die Lebensqualität der Bevölkerung, kann dadurch beeinträchtigt werden (z.B. durch ungerechtfertigt hohe Sicherheitsabstände, unnötige Räumungen). Derzeit ist es nicht möglich zu bestimmen, welche anderen Sicherheitsvorkehrungen (außer Abstand halten) darüber hinaus möglich sind oder getroffen werden können (z. B. Einsatz von Fahrzeugen mit Schutz der Besatzung vor Splitterflug).

Die Einsatzkräfte müssen auf Grund eines angegebenen Gefährungsgrades / einer Gefährungskategorie in die Lage versetzt werden, sich konkret mit taktischen Maßnahmen und dem Einsatz von Geräten auf die Gefahrensituation einrichten zu können. Es sind Kategorien erforderlich, um abhängig von Entfernungsradien zur Gefahrenquelle Schutzmaßnahmen ergreifen zu können.

3.3.3 Schutz und Schutzklassen für Fahrzeuge und PSA

Einsatzkräfte können den Fahrzeugeinsatz in der Gefährungslage ‚Waldbrand auf Munitionsverdachtsfläche‘ derzeit nicht an Hand von Gefährungskategorien (siehe vorhergehendes Kapitel) UND Schutzklassen festlegen. Die Einordnung der Fahrzeuge in eine Schutzklasse ist erforderlich, um bestimmen zu können, ob der Einsatzbereich, für den eine bestimmte Gefährungskategorie festgestellt wurde, mit den verfügbaren Fahrzeugen befahren werden kann oder ob z.B. andere Kräfte mit Fahrzeugen höherer Schutzklassen nachalarmiert werden müssen.

Schutzklassendefinitionen für Polizei- und Militärfahrzeuge sind nach Kenntnis des AK Forschung vorhanden, jedoch nicht ohne Modifizierung für FW-Fahrzeuge anwendbar. Die Klassifizierung der Polizeifahrzeuge ist unter anderen Annahmen vorgenommen worden, z.B. aktive Einwirkung eines Akteurs auf das Fahrzeug und die Insassen durch Beschuss. Für die Lagen, denen Feuerwehren im Einsatz begegnen können, sind u.U. geringere Schutzkategorien als z.B. gegen Beschuss notwendig, dafür jedoch ggf. höhere gegen Sprengwirkung (Splitterschutz, seitliche Minendetonation).

Einerseits benötigen die Einsatzkräfte geschützte Fahrzeuge, die im Bereich von Kampfmittelverdachtsflächen eingesetzt werden können, andererseits müssen alle Einsatzfahrzeuge Schutzklassen zugeordnet sein, damit sie entsprechend ihrer Zuordnung bei bestimmten Gefahrenkategorien eingesetzt werden können.

Sinngemäß gelten die Aussagen ebenfalls für die persönliche Schutzausrüstung -PSA-. In welchem Entfernungsradius zur Gefahrenquelle kann „normale“ PSA genutzt werden? Ab welcher Gefahrenkategorie ist zusätzlich zur PSA eine erweiterte pers. Schutzausrüstung notwendig und wäre diese für Einsatzdienstkräfte zusätzlich zur PSA praktikabel nutzbar?

3.3.4 Räumungsmethoden und –mittel im Einsatz

Um die Brandausdehnung einzudämmen, werden bei Waldbränden Schneisen angelegt. Auf Munitionsverdachtsflächen ist dies derzeit nur mit militärischen Mitteln möglich, z.B. durch den Pionierpanzer Dachs mit seinem Räumschild, oder bei Minenverdacht mit dem Minenräumpanzer „Keiler“. Nach Kenntnis des AK-Forschung wirken die Maßnahmen z.B. des Keilers jedoch nur bis zu einer Tiefe von 25 cm.

Die mit militärischen Mitteln hergestellten Schneisen wirken nicht nur als Brandausdehnungsbremse, sondern können auch der Erschließung des Einsatzgebietes durch zivile Einsatzkräfte dienen. Es ist derzeit für die jeweilig möglichen Einsatzgebiete unklar, ob die Wirkungstiefe der militärischen Maßnahmen für die anschließende Nutzung der geräumten Flächen durch

zivile Einsatzfahrzeuge und –kräfte ausreichend ist und falls ja, ob dies für alle Fahrzeuge oder nur bestimmte Schutzklassen gilt (siehe auch vorhergehendes Kapitel).

Wenn die Schneisen von Einsatzkräften mit ihren Fahrzeugen nicht genutzt werden können, kann die Lage selbst mit weit reichenden Löschmöglichkeiten nicht bekämpft werden. Auch der Einsatz aus der Luft ist hier nicht zielführend, da die Abwurfhöhen zu groß sind und aktuell zu wenig Luftfahrzeuge für derartige Einsätze zur Verfügung stehen.

Es muss Klarheit darüber bestehen, ob und wie die im Einsatz hergestellten Schneisen mit Fahrzeugen der zivilen Einsatzkräfte genutzt werden können und von welchen Fahrzeugen. Wenn zivile Fahrzeuge nicht mehr nutzbar sein sollten (ab welcher Schutzklasse?), muss Klarheit darüber bestehen, ob dies mit den geschützten Fahrzeugen der Polizei möglich ist (z.B. Wasserwerfer, Survivor R) bzw. ab wann nur noch gepanzerte Fahrzeugen der Bundeswehr o.ä. eingesetzt werden können.

3.4 Spontanprävention

Nicht in Flammen stehende, jedoch noch erschließbare Flächen können derzeit nicht ausreichend davor geschützt werden, dass sie auf Grund von Funkenflug und anrückendem Feuer ebenfalls in Flammen aufgehen werden.

Die einzige derzeit anwendbare Schutzmaßnahme ist die Schneisenbildung, die die Ausbreitung des Feuers an der Schneise stoppen soll. Allerdings wird durch die Schneisenbildung Wald zerstört oder geschädigt. Besonders ärgerlich ist dies, falls sich im Einsatzverlauf herausstellt, dass die Schneise nicht notwendig war (Wind hat sich gedreht). Darüber hinaus muss die Schneise mit Abstand zur Brandfläche eingerichtet werden. Die Waldfläche zwischen Brand und Schneise wird bei näher rückender Flammenfront „geopfert“.

NRW ist in vielen Bereichen über zahlreiche Stauseen wasserreich. Dieses Potential könnte genutzt werden. Derzeit ist jedoch unklar ob Wasserabwürfe aus der Luft ausreichend sind, welche Menge Wasser ggf. dafür erforderlich ist und auf welche Weise die notwendige Menge in das Einsatzgebiet verbracht werden kann, um das Ziel zu erreichen. Ggf. kommt als einsetzbare Methode die Verlegung von Beregnungs- oder Düsenschläuchen in Frage.

Im Ereignisfall ist eine schnell anzuwendende Methode notwendig, mit deren Hilfe die Brandausdehnung eingegrenzt werden kann.

3.5 Atemschutz

Die unterschiedliche Vegetation in Wäldern und die verschiedenen Bodenbeschaffenheiten verursachen im Brandfall unterschiedliche großflächige und z.T. lang andauernde Schadstoffbelastungen für die Einsatzkräfte. Die Brandsituation ist gerade in Moor- und Heidegebieten darüber hinaus geprägt durch unvollständige Verbrennung, die zu hohen Mengen von Kohlenmonoxid -CO- in der Luft führt.



Moorbrand Meppen



Waldbrand Meppen

Die vorhandenen Atemschutzfilter der persönlichen Schutzausrüstung können entweder zu wenig oder zu viel und sind damit ungeeignet oder unpraktikabel. Verfügbare Filter können entweder kein CO aus der Atemluft separieren (z.B. sog. A2B2EK2P3- oder kurz ABEK2P3-Filter) oder sind auch in der Lage Stoffe aus der Atemluft zu entfernen, die bei Waldbrand nicht entstehen (z.B. Quecksilber). Dadurch sind sie unangemessen groß und schwer und haben einen erhöhten Atemwiderstand und sind für einen Langzeiteinsatz nicht geeignet.

Einerseits muss bekannt sein, welche Schadstoffe entstehen können, wie stark / hoch der Gefährdungsgrad für die Einsatzkräfte sein kann und welche Atemschutzmaßnahmen dagegen angemessen sind. Andererseits sind Schutzmaßnahmen zu entwickeln, die einen geringen Atemwiderstand haben, eine lange Standzeit aufweisen (geringer Verschleiß/seltene Wechselintervalle) und leicht sind, damit sie die Einsatzfähigkeit möglichst wenig einschränken. Außerdem ist zu definieren, ob z.B. CO als ‚Leitgas‘ für alle anderen Schadstoffe bei Bränden im Freien angenommen werden kann. Dieses kann mit bekannten Methoden und Geräten relativ leicht messtechnisch erfasst und in die Gefahrenbewertung aufgenommen werden.

3.6 Robotik / ferngesteuerte Systeme

Aus unterschiedlichen Gründen nicht erschließbare Flächen (siehe auch Kapitel 3.3 Kampfmittel- / Munitionsverdachtsflächen ab Seite 8), können derzeit nur aufgegeben, bzw. an den Randbereichen kann die Ausdehnung des Brandes lediglich eingeschränkt werden. Dadurch entstehen wirtschaftliche Schäden und Umweltschäden, der Schaden durch den Verlust des Waldes als Ökoraumes ist nicht zu beziffern.

Der Einsatz von bemannten Luftfahrzeugen, Hubschraubern und / oder Flugzeugen, ist nicht ausreichend. Einerseits sind die offensichtlich aus Sicherheitsgründen einzuhaltenden Abwurf-

höhen teilweise für eine effektive Löschwirkung zu hoch, andererseits stehen diese Einsatzmittel für ausgedehnte Lagen nicht im notwendigen Umfang zur Verfügung. Darüber hinaus ist die Einsatz(flug)stunde und laufende Vorhaltung dieser Einsatzmittel sehr teuer.

Mit autonom oder teilautonom agierenden Robotern (Luft- oder bodengestützt), bzw. ferngesteuerten Systemen können die Bereiche erreicht werden, die für Einsatzkräfte aus Sicherheitsgründen Tabu sind.

Eine Herausforderung wird sein, diese Systeme so zu entwickeln, dass sie eine längere Einsatzdauer ermöglichen und auch unter Waldbrandbedingungen einsatztauglich bleiben (materialschädigende Gase, Schadstoffe, Sichtbeeinträchtigungen, Hitze etc.). Wesentliche Anforderung ist der Transport einer ausreichenden Menge an Löschmittel (durch größere Trag- oder Schraubflügler im Schwarmflug?).

Darüber hinaus müssen sie wirtschaftlich vorzuhalten, also auch für andere Einsätze (nicht Waldbrand) geeignet sein und als modulare Ergänzungssysteme ausgelegt werden, deren Einzelkomponenten bei unterschiedlichen Organisationen genutzt werden und erst im Einsatzfall zum ‚Brandbekämpfungssystem‘ gekoppelt werden.

3.7 Wirkungskontrolle

Nach mindestens scheinbar erfolgreichen Einsätzen (Wald gilt als gelöscht) gibt es auf Grund von Restbrandstellen und Glutnestern die Gefahr wiederaufflammender Brandherde. Auf Grund der Flächengröße ist die manuelle Überwachung und die Überwachung mit den derzeit technischen Möglichkeiten offensichtlich nur mit zweifelhaftem Erfolg denkbar (siehe Ereignisse am Bleiloch Stausee in Saalburg⁶). Folgeeinsätze verschlingen erneut Kapazitäten und Ressourcen.

Eine Langzeitüberwachung und / oder eine effektive Wirkungskontrolle nach erfolgtem Einsatz ist notwendig. Ggf. können dazu die vorhandenen Informationen aus vorhandenen Systemen, (z.B. Satellitenmissionen Copernicus Sentinel 5p bzw. FireBird⁷), genutzt, überlagert und in die Kontrollsysteme eingebunden werden. Zur automatisierten Detektion müssen bestehende Fernerkundungsplattformen und Sensorsysteme so weiterentwickelt werden, dass Informationen mindestens täglich, optimal in Echtzeit, in ausreichender Auflösung zur Verfügung stehen, damit ggf. verbliebene Glutnester, wiederaufflammende kleine Brandstellen und / oder noch aktive Schwelbrände erkannt werden können, insoweit wird auch auf Kapitel 3.1 Satellitengestützte Waldbranddetektion auf Seite 7 hingewiesen.

⁶ In Südthüringen.de am 23.04.2019, <https://www.insuedthueringen.de/region/thueringen/thuefwhuedeu/Wald-bei-Saaldorf-brennt-wieder-Feuerwerkskoerper-gefunden:art83467,6681762>, recherchiert am 19.07.2019

⁷ FIREBIRD (<https://www.dlr.de/firebird>) ist ein spezielles Satellitenforschungsprojekt zur Feuerfernerkundung aus dem Weltraum. Sentinel-5p ist für die Erkennung von Atmosphärgasen (SWIR für CO und CH₄) entwickelt (<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-5p>)

4 Abschlussbemerkung

U.U. gibt es für die geschilderten Fähigkeitslücken bereits Labor- oder am Markt befindliche Lösungen, mit denen die beschriebenen Anforderungen abgedeckt werden können. Den Mitgliedern des AK-Forschung sind diese nicht bekannt. Der Forschungsbedarf ist nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Für Hinweise auf bestehende Problemlösungen ist der AK-Forschung aufgeschlossen. Bitte nutzen Sie dafür die Geschäftsstelle des AK-Forschung (Kontakt Daten siehe Kapitel Verfasser und Mitwirkende, Seite 16).

Verfasser und Mitwirkende

Neben Mitgliedern des AK Forschung und seinen regelmäßigen Gästen haben engagierte Personen aus unterschiedlichen Organisationen aktiv mit Textbeiträgen, Hinweisen, Kritik zum vorliegenden Dokument beigetragen (Stand Juli 2019).

Mandatierte Mitglieder des AK Forschung:

- Herr Sven Fehér, Stadt Remscheid
- Herr Jörg Helmrich, Stadt Duisburg
- Herr Ludger Schmidt, Stadt Hamm
- Herr Dr. Hauke Speth, Stadt Dortmund – Leitung des Arbeitskreises
- Herr Ansgar Stening, Stadt Gelsenkirchen

Gäste des AK Forschung:

- Herr Dr. Bodo Bernsdorf, Freiwillige Feuerwehr Werne
- Herr Klaus-Dieter Büttgen, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Bonn
- Herr Dr. Ulrich Cimolino, Stadt Düsseldorf
- Frau Marlies Cremer, Amt für Rettungswesen und Bevölkerungsschutz der StädteRegion Aachen
- Herr Christian Eichhorn, Stadt Iserlohn
- Herr Prof. Dr. Rainer Koch, Universität Paderborn
- Herr Dr. Christoph Lamers, Institut der Feuerwehr NRW, Münster
- Herr Dr. Swen Zehetmair, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bonn

Geschäftsstelle des AK Forschung in der AGBF NRW:

- Herr Martin Goetzke, Institut für Feuerwehr- und Rettungstechnologie der Stadt Dortmund, F: +49 231 502942, eMail: mgoetzke@stadtdo.de