

ENTWICKLUNG EINER ROADMAP ZUR ERSTELLUNG EINER NATIONALEN WALDBRANDSTRATEGIE

Samuel Teller | Matrikel-Nr. 269409

Betreuer

- Herr Alexander Held, M. Sc.
- Professor Doktor Marion Meinert.



MASTERTHESIS RISIKOINGENIEURWESEN
Wintersemester 2022/2023

ABGABETERMIN:
28.02.2023



Security and Safety
Engineering



MASTERTHESIS

ENTWICKLUNG EINER ROADMAP ZUR **ERSTELLUNG EINER NATIONALEN** **WALDBRANDSTRATEGIE**

Wintersemester 2022/ 2023

Student: Samuel Teller
Matrikel-Nummer: 269 409
Studiengang: Risikoingenieurwesen (RIW)

Erstbetreuer: Professor Doktor Marion Meinert
Zweitbetreuer: Herr Alexander Held (M.Sc.)
Abgabetermin: 28.02.2023

Erklärung der wissenschaftlichen Redlichkeit

Hiermit erkläre ich, Samuel Teller, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen wörtlich oder sinngemäß übernommenen Gedanken sind als solche gekennzeichnet.

Diese Thesarbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Hochschule vorgelegt.



Furtwangen, den 28.02.2023

Samuel Teller

In der folgenden Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit ausschließlich das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und andere Geschlechtsidentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, sofern das Geschlecht für die Aussage erforderlich ist.

Kurzfassung

Die Anzahl und Schwere der Waldbrände hat in den vergangenen Jahren immer weiter zugenommen. Die einzelnen Bundesländer haben unterschiedliche Herangehensweisen, Ausrüstungen und Bewältigungsstrategien zur Waldbrand-/Vegetationsbrandbekämpfung sowie unterschiedliche präventive Maßnahmen. Ein einheitliches Konzept für Deutschland besteht zum aktuellen Zeitpunkt nicht. Der bisheriger Fokus liegt auf der Brandbekämpfung. Präventive Maßnahmen finden wenn nur in einem begrenzten Umfang statt. Mit der zunehmenden Anzahl an Waldbränden sollte der Fokus jedoch verstärkt auf vorbeugende Maßnahmen gelegt werden.

Die Europäische Kommission hat die „Sparking firesmart policies in the EU“ veröffentlicht, welche für die Erstellung einer nationalen Waldbrandstrategie als richtungsweisen betrachtet werden kann. Im Rahmen einer umfangreichen Literaturrecherche sollen die Forderungen, welche sich aus der EU-Strategie ergeben, herausgearbeitet werden und auf Deutschland übertragen werden. Ergänzend werden bereits bestehende internationale Konzepte wie auch nationale Ansätze einzelner Bundesländer betrachtet. Den unterschiedlichen Handlungsfeldern der EU-Strategie werden Maßnahmen zugeordnet, die eine Verbesserung der Waldbrandvorbeugung und – bekämpfung ermöglichen sollen.

Es lässt sich erkennen, dass bei vielen Themenfeldern die, wenn vorhandenen, Ressourcen die aufgezeigten Maßnahmen nur teilweise oder unter erheblichem Mehraufwand umsetzen können. Es sollte daher von politischer Seite die Möglichkeit zur Schaffung weiterer Ressourcen gegeben werden und die vorhandenen Ressourcen mit denen von ihnen benötigten Mitteln ausgestattet werden. Ebenso sollte das Bewusstsein der Akteure gefördert werden, präventive Maßnahmen zu ergreifen um Waldbränden bereits frühzeitig entgegenwirken zu können.

Abstract

The number and severity of forest fires has continued to increase in recent years. The individual federal states have different approaches, equipment and management strategies for forest fire/vegetation firefighting as well as different preventive measures. A uniform concept for Germany does not exist at the present time. The focus to date has been on firefighting. Preventive measures take place if only to a limited extent. However, with the increasing number of forest fires, the focus should be more on preventive measures.

The European Commission has published the "Sparking firesmart policies in the EU", which can be considered as a guideline for the development of a national forest fire strategy. Within the framework of an extensive literature research, the requirements resulting from the EU strategy will be elaborated and transferred to Germany. In addition, already existing international concepts as well as national approaches of individual federal states will be considered. Measures are assigned to the different fields of action of the EU strategy, which should enable an improvement of forest fire prevention and control.

It can be seen that in many areas, the resources, if available, can only partially implement the measures outlined, or only at considerable additional expense. Therefore, the political side should make it possible to create additional resources and provide the existing resources with the means they need. Likewise, the awareness of the actors should be promoted to take preventive measures in order to be able to counteract forest fires at an early stage.

Inhaltsverzeichnis

Erklärung der wissenschaftlichen Redlichkeit	ii
Kurzfassung	iv
Abstract	v
Inhaltsverzeichnis.....	vi
Abkürzungsverzeichnis	viii
Abbildungsverzeichnis.....	ix
Tabellenverzeichnis	x
1. Einleitung.....	11
1.1 Problementstehung	12
1.2 Methodik	15
1.3 Aktuelle politische Herausforderungen.....	16
1.4 Ziel	20
1.5 Begriffsdefinition.....	22
2. Notwendigkeit.....	23
2.1 Zunehmende Waldbrände.....	24
2.2 Vorgaben EU.....	26
2.3 Aktueller Stand am Beispiel Baden-Württemberg	27
3. Strukturanalyse	30
3.1 Rechtliche Einordnung	30
3.2 Analyse möglicher beteiligter Akteure	32
4. Brandverhütung.....	35
4.1 Waldbau und Brandlastmanagement	35
4.1.1 Waldbauliche Maßnahmen	37
4.1.2 Brandlastmanagement	38
4.1.3 Wassermanagement	38
4.2 Warnwesen und Monitoring.....	40
4.2.1 Brandfrüherkennung.....	40
4.2.2 Monitoring des Waldbrandgefahrenindex	42
4.2.3 Warnung der Bevölkerung.....	44
4.2.4 Alarmierung von Einsatzkräften.....	44
4.3 Stadt-/ Landplanung	45
4.4 Öffentlichkeitsarbeit.....	47

4.5 Vernetzung und Wissensaustausch	48
4.6 Erstellung und Pflege regionaler Krisenmanagement-Konzepte	49
4.7 Fortbildungsmaßnahmen	51
4.8 Forschung und Entwicklung	52
5. Brandbekämpfung	53
5.1 Einbindung neuer Akteure	53
5.2 Einbindung neuer Technik.....	53
5.2.1 Technik Forstdienststellen	54
5.2.2 Technik Feuerwehr.....	54
5.3 Einbindung Luftunterstützung.....	55
6. Diskussion	56
7. Fazit und Ausblick	58
8. Danksagung	60
9. Literaturverzeichnis	61
10. Anhang	67
10.1 WKR-Löschmodul	67
10.2 Beispiel Meldeweg aus dem Rahmen-, Alarm- und Einsatzplan Waldbrand des Landes Rheinland-Pfalz	81
10.3 Alarmierungs- und Informationscheckliste Auszug aus dem Rahmen-, Alarm- und Einsatzplan Waldbrand des Landes Rheinland-Pfalz.....	82
10.4 Alarmstufen und Führungsorganisation nach dem Rahmen-, Alarm- und Einsatzplan Waldbrand des Landes Rheinland-Pfalz.....	89
10.5 Auszug DIN 14800-18 Beiblatt 10: Feuerwehrtechnische Ausrüstung für Feuerwehrfahrzeuge – Teil 18: Zusatzbeladungssätze für Löschfahrzeuge; Beiblatt 10: Beladungssätze J, Vegetationsbrand	92

Abkürzungsverzeichnis

BGB	= Bürgerliches Gesetzbuch
BOS	= Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgabe
DWD	= Deutsche Wetter Dienst
EFI	= European Forest Institute
EU	= Europäische Union
FäM	= Fähigkeitsmanagement von Bund und Ländern
FwG	= Feuerwehrgesetz
FVA	= Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
KatS	= Katastrophenschutz
LWaldG	= Landes Wald Gesetz
THW	= Technisches Hilfswerk
UVV	= Unfallverhütungsvorschrift
WKR	= Waldbrand Klima Resilienz

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung prozentuales Risiko Waldbrand im eigenen Revier/ Wald; N=1006 [4]	12
Abbildung 2: Darstellung Risiko nach Bundesländern [4].....	13
Abbildung 3: Überblick Bestandteile Waldbrandstrategie [5].....	20
Abbildung 4: Detailübersicht Waldbrandstrategie und deren Zusammensetzung [5]	21
Abbildung 5: Policy recommendations for improved forest fire risk management [5]	23
Abbildung 6: Anzahl Waldbrände und Schadflächen - Statistik 1991 bis 2021 [9]	24
Abbildung 7: Änderung der globalen Oberflächentemperatur [12]	25
Abbildung 8: Selbsteinschätzung des Wissenstandes zu den Möglichkeiten der Waldbrandprävention [4]	28
Abbildung 9: Gründe weshalb keine lokalen Präventionsmaßnahmen umgesetzt werden (gesamt Deutschland) [4]	29
Abbildung 10: Baumartenzusammensetzung gesamt Deutschland [9]	36
Abbildung 11: Waldbrandflächen nach Bestandsart [9].....	36
Abbildung 12: Vergleich der mittleren Verkohlungshöhe bei Kiefern in Rein- und Mischkulturen [25]	37
Abbildung 13: Waldbrandindex - Karte [19].....	43
Abbildung 14: Waldbrandschutzsystem - Übergang Siedlung zu Wald [37].....	45

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht getroffene Maßnahmen der Bundesländer zur Waldbrandfrüherkennung [30].....	42
Tabelle 2: Waldbrandgefahrenindex [32]	43

1. Einleitung

Waldbrände nehmen auch in Deutschland in ihrer Häufigkeit und Schwere zu. In den einzelnen Bundesländern bestehen unterschiedliche Herangehensweisen an die Ausbildung, Ausrüstung und Bewältigungsstrategie zur Waldbrandbekämpfung wie auch an die Prävention durch forstwirtschaftliche Maßnahmen. Gleichzeitig gibt es im europäischen Ausland als auch direkt von der EU (Europäische Union) Veröffentlichungen, wie etwa die fire-policy and strategy, die für Deutschland richtungsweisend sein können.

In Zusammenarbeit mit dem EFI (European Forest Institute) Resilience Programm sollen der Rahmen und Kerninhalte für eine ganzheitliche nationale Waldbrandstrategie erarbeitet werden. Die Arbeit soll als Zuarbeit für andere Akteure im Fachbereich Waldbrand dienen. Aufgrund des Föderalsystems und der fehlenden gesetzlichen Grundlage kann zum aktuellen Zeitpunkt nur eine Vision vorgegeben werden, die die Bundesländer in konkrete Maßnahmen umsetzen sollten.

Für eine ganzheitliche Waldbrandstrategie ist es von Bedeutung nicht mit dem Brandausbruch zu beginnen und die Beendigung des Löschvorgangs als Endpunkt einer Waldbrandstrategie zu sehen. Vielmehr sollten alle Aspekte, wie z.B. Waldbau, pädagogische Aspekte, Brandfrüherkennung, etc. einfließen. Auch die Nachsorge soll bei einem ganzheitlichen Konzept zum Tragen kommen, um ein Fazit für kommende Ereignisse ziehen zu können und für zukünftige Waldbrände Lehren zu ziehen.

Das bisherige Vorgehen legt einen Fokus auf die Löschmaßnahmen. Ein ganzheitliches Konzept, mit Ansätzen in der Prävention oder der Wissensintegration in Managementmaßnahmen, existiert bislang nicht.

Waldbrandmanagement ist eine Querschnittsaufgabe und betroffene Akteure aus Land- Wald- und Forstwirtschaft sollen ihrer Rolle in Prävention und Nachsorge gerecht werden.

Insbesondere bei Nachlöscharbeiten und Brandwache, aber auch bei Patrouillenfahrten bei hoher oder erhöhter Waldbrandgefahr sind oft eher die Waldbewirtschafter, als die Feuerwehr gefordert. Diese können ihr Know-how über die geographischen Eigenschaften, den Bestand sowie sonstiger Gegebenheiten und Besonderheiten des Waldes optimal einfließen lassen und sind tendenziell eher in der Lage schnell am Einsatzort zu sein.

1.1 Problemstellung

Die vergangenen fünf Jahre waren nach Berichten den Medien die bisher trockensten der letzten etwa 2100 Jahre [1]. Laut der Helmholtz Klima Initiative wird die Anzahl der aufeinanderfolgenden Trockentage im Sommer zunehmen [2]. Dies hat Folgen für die Wälder und für die Waldbrandgefährdung. Das Risiko für Waldbrände steigt erheblich mit der Anzahl der trockenen Tage. Die Waldbrände der vergangenen Zeit waren einem Bericht der gemeinsamen Forschungsstelle der Europäischen Kommission zufolge die zweitschlimmsten seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 2006 [3].

Dass das Thema „Waldbrand“ und „Waldbrandstrategie“ von zunehmender Bedeutung ist zeigen die Schlagzeilen der vergangenen Jahre. Die Medien berichten immer Häufiger von Ereignissen wie "im Harz frisst sich ein Schwelbrand durch den Boden - wie kann er gestoppt werden?" (Spiegel Online, Artikel vom 07. September 2022) oder „Brand im Grundwald fordert die Feuerwehr – Autobahn bleibt gesperrt“ (Spiegel Online, Artikel vom 05. August 2022).

Bedingt durch klimatische Veränderung wird die Zahl der Waldbrände in Deutschland tendenziell weiter zunehmen [2]. Gleichzeitig zeigt sich, dass nicht allen Betroffenen die Gefahr von Waldbränden bewusst ist.

Eine Umfrage des European Forest Institute (EFI) zeigt, dass eine hohe Prozentzahl der Privatwaldbesitzer (ca. 77%) und Revierleiter (ca. 76%) das Waldbrandrisiko im eigenen Wald, bzw. Revier im Bereich „Kein Risiko“ bis „Mittleres Risiko“ ansiedelt.

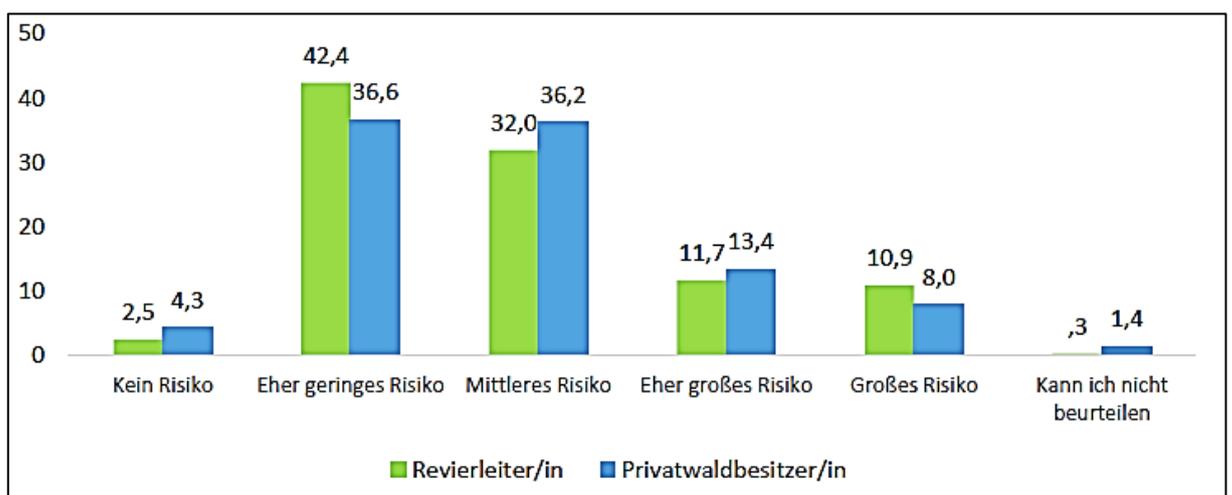


Abbildung 1: Darstellung prozentuales Risiko Waldbrand im eigenen Revier/ Wald; N=1006 [4]

Auch regional lassen sich deutliche Unterschiede erkennen, wie aus Abbildung 2 hervorgeht. In den stärker von Waldbränden betroffenen Bundesländer (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Sachsen) zeigt sich ein gewisses Bewusstsein zu dem Thema auf. Während in Bayern und Baden-Württemberg das Risiko allgemein niedriger eingeschätzt wird.

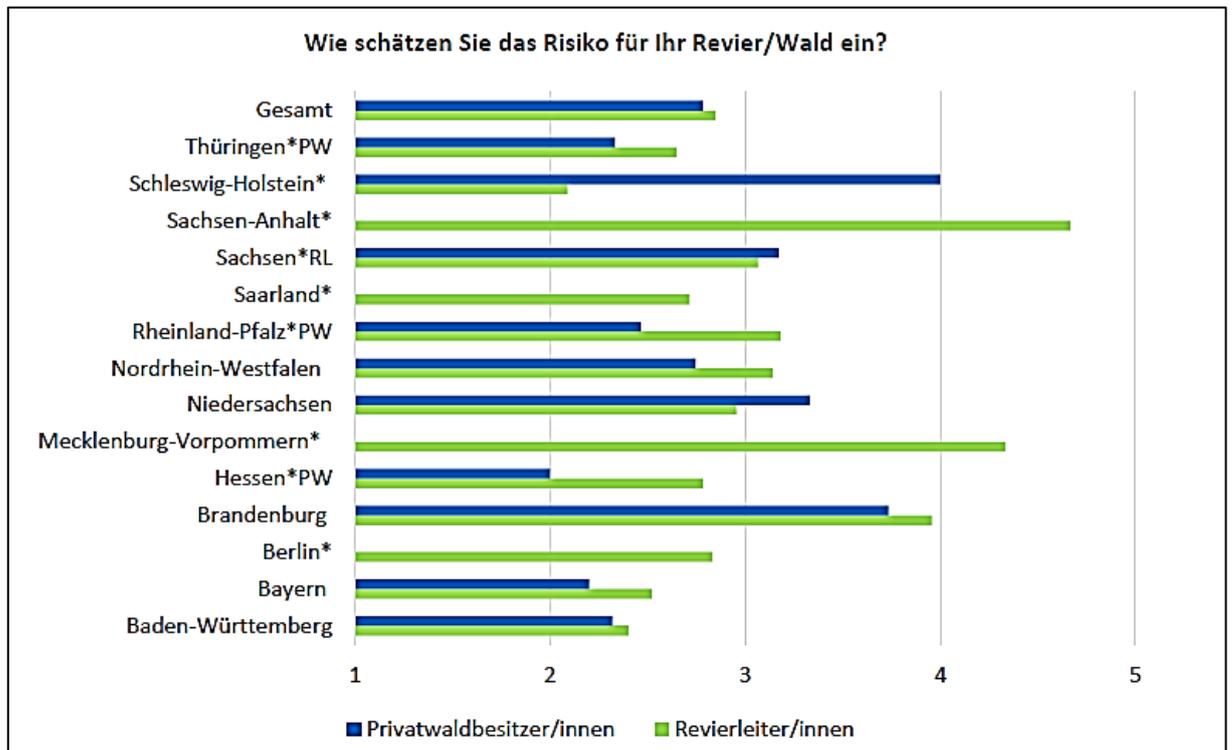


Abbildung 2: Darstellung Risiko nach Bundesländern [4]

In vielen außereuropäischen Ländern, wie z. B. in den Vereinigten Staaten, erfolgte der Übergang von der vollständigen Konzentration auf die Brandbekämpfung zu einer stärker integrierten Brandbekämpfungspolitik als Folge von Brandkatastrophen, die die Brandbekämpfungssysteme in Bedrängnis brachten und ständige Budgeterhöhungen erforderlich machten. Ähnliche Tendenzen sind in relativ geringem Umfang in Europa zu beobachten. Die Bedeutung und der Wert der Waldbrandverhütung wurde durch verschiedene Forschungsprojekte im Mittelmeerraum nachgewiesen. Gegenwärtig ist die Brandverhütung Teil der Brandbekämpfungspolitik in allen südeuropäischen Ländern, in Deutschland wird ihr jedoch bislang nicht der notwendige Stellenwert eingeräumt.

Einige Staaten, wie z.B. Portugal, England oder Kanada haben bereits Vorgaben und Richtlinie zu einer ganzheitlichen Waldbrandstrategie auf den Weg gebracht. Diese

Ansätze sollten auch auf Deutschland übertragen werden um der zukünftig immer stärker auftretenden Problematik „Waldbrand“ aktiv begegnen zu können.

In diesem Entwurf zu einer nationalen Waldbrandstrategie soll darauf eingegangen werden, welcher Akteur welche Aufgaben übernehmen sollte und welche Voraussetzungen hierfür geschaffen werden sollten. Des Weiteren soll die Bedeutung einer nationalen Waldbrandstrategie für die effektive Begegnung von Waldbränden herausgearbeitet werden. Die Arbeit befasst sich daher mit folgenden Forschungsfragen:

- Welche Maßnahmen sollten geschaffen werden um Waldbränden effektiver entgegenzutreten zu können?
- Welche Grundsätze sollten hierfür geschaffen werden?
- Welche Akteure könnten in welchen Bereichen der Tätigkeit werden?
- Auf welche Gegebenheiten sollte im Rahmen einer nationalen Strategie eingegangen werden und welche Aufgaben sollten auf regionaler Ebene erfüllt werden?

1.2 Methodik

Zur Erstellung der Arbeit wird eine Literaturrecherche durchgeführt. Als richtungsweisende Vorgabe für den strukturellen Aufbau dieser Arbeit wurde die EU – Richtlinie „Sparkling firesmart policies in the EU“ herangezogen. Die Vorgaben, welche sich aus der Richtlinie ergeben, sollen im Rahmen der Ausarbeitung auf den Kontext „Deutschland“ übertragen werden. Für die einzelnen Punkte sollen geeignete Akteure – sofern nicht bereits vorhanden – aufgezeigt werden. Falls notwendig werden Maßnahmen aufgeführt, mittels derer das Bewusstsein der jeweils betroffenen Akteure, in bestimmten Punkten in die Handlung zu treten, erhöht werden könnte.

Zudem wird ein Einblick in die bestehenden Strategien anderer Länder, z.B. Portugal, Südafrika, Kanada und Schottland gegeben um zu prüfen, welche Maßnahmen in den jeweiligen Ländern wie umgesetzt werden. Gegebenenfalls werden die Maßnahmen – soweit diese sinnvoll übertragbar sind - auf mögliche Maßnahmen in Deutschland übertragen. Bei der Recherche der internationalen Richtlinien wurde nur Material berücksichtigt, welches zum Zeitpunkt der Recherche in deutscher oder englischer Sprache vorlag.

Um auf bereits existente nationale Maßnahmen einzugehen wird an einzelnen Stellen des Entwurfes der nationalen Waldbrandstrategie Einblicke in Materialien der einzelnen Bundesländer, z.B. in das Waldbrandvorsorgekonzept des Landes Nordrhein-Westfalen, gegeben. Diese sollen bereits umgesetzte Maßnahmen als Best-Practice-Konzepte aufzeigen und diese in den Entwurf übertragen.

Sowohl bei den nationalen als auch bei den internationalen Dokumenten wird der Fragestellung nachgegangen, ob die getroffenen, bzw. aufgezeigten Maßnahmen auf Deutschland übertragbar sind.

Zur Verdeutlichung der Notwendigkeit einer Nationalen Waldbrandstrategie wird an ausgewählten Stellen auf Daten aus Umfragen des Projekts Waldbrand-Klima-Resilienz (WKR) sowie auf Daten des Umweltbundesamtes zurückgegriffen. Diese Daten wurden ebenfalls mittels einer Literaturrecherche ermittelt, bzw. aus einer Vorarbeit des Forschungsprojektes WKR entnommen.

1.3 Aktuelle politische Herausforderungen

Um ein einheitliches Konzept auf den Weg zu bringen, sind diverse Politischen- und Rechtlichen Hürden zu überwinden. Von politischer Seite sollten, gemäß der EU-Richtlinie, folgende Herausforderungen angegangen werden:

1. Förderung eines wirksamen und wissenschaftlich fundierten Waldbrandmanagements und einer risikobasierten Entscheidungsfindung

Die vorhandenen Informationen über Waldbrände auf lokaler, regionaler und globaler Ebene sollten in vollem Umfang für die Praxis der Brandbekämpfung übertragen und genutzt werden. Besonders sollte die Verbesserung des Wissenstransfers und der Austausch mit Praktikern und Entscheidungsträgern gefördert werden.

Das Risiko von Waldbränden wird maßgeblich durch die Faktoren „Vegetation“, „Klima“, „Waldbewirtschaftung“ und weitere sozialökonomische Parameter bestimmt. Waldbewirtschaftungsmaßnahmen und der Einsatz von Ressourcen zur Brandbekämpfung werden danach geplant, wo und wie Brände entstehen. Daher ist eine genaue Kartierung der Brände und Statistiken, die beschreiben, wie sich Waldbrände zeitlich und räumlich verändern, für die Bewertung der Rolle von treibenden Faktoren wie dem Klima unerlässlich. Die politischen Entscheidungsträger sollten die Grundlagen für die nötige Infrastruktur bereitstellen [5].

2. Verlagerung des Schwerpunktes von der Bekämpfung hin zur Prävention und der Stärkung des Bewusstseins und der Bereitschaft zu Handeln bei den betroffenen Akteuren

In vielen außereuropäischen Ländern, wie z.B. in den USA, erfolgt eine Umstellung von der vollständigen Konzentration auf die Brandbekämpfung hin zu einer stärker integrierten Brandbekämpfungspolitik welche auch vorbeugende Maßnahmen einbezieht. In Deutschland liegt der Fokus bisher primär auf der Brandbekämpfung. Der Prävention sollte daher ein höherer Stellenwert eingeräumt und entsprechend gefördert werden [5].

3. Verbesserung der Brandbekämpfung und der Handlungsfähigkeit von Ersthelfern im Krisenmanagement

Ersthelfern sollte die nötige Technik und die nötigen Schulungen bereitgestellt werden um frühzeitig auf Waldbrände reagieren zu können. Hier sollten gegebenenfalls finanzielle Mittel bereitgestellt werden [5].

4. Entwicklung von Synergien zwischen EU- und Nationaler Politik zur Verbesserung des Brandrisikomanagements

Waldbrände sind kein rein nationales Problem. In Folge des Klimawandels sind alle Länder mit der neuen Gefahr „Waldbrand“ konfrontiert. Die einhergehenden Herausforderungen lassen sich kaum von den einzelnen Ländern bewältigen. Allerdings unterscheiden sich die nationalen Rechtsvorschriften und Maßnahmen zur Bekämpfung von Waldbränden in den EU-Mitgliedstaaten je nach Risikoexposition und Managementstrategien, politischer Führung und Beteiligung der Interessengruppen. Aber auch aufgrund der verschiedenen staatlichen Stellen, die für das Brandrisikomanagement zuständig sind, kommt es zu abweichende Vorschriften. Es sollte daher auf die unterschiedlichen Möglichkeiten der Politik auf nationaler – und europäischer Seite eingegangen werden:

- Gemäß dem Subsidiaritätsprinzip auf EU-Ebene liegt die Formulierung der Forstpolitik in der Verantwortung der Mitgliedstaaten innerhalb eines klar definierten Rahmens festgelegter Eigentumsrechte und nationaler und regionaler Gesetze und Vorschriften für die langfristige Planung. Diese nationalen Formulierungen werden mit europäischen Rahmenbedingungen ergänzt indem Prioritäten und Ziele genannt, sowie finanzielle und strukturelle Mittel – wie etwa ein gemeinsames Waldbrand-Informationssystem – bereitgestellt werden.

Dennoch sollte diese Kohärenz hinsichtlich des Waldbrandrisikomanagements verbessert werden [5].

- Auf nationaler und subnationaler Ebene spielen die Gebietskörperschaften eine Rolle bei der Bewältigung von Waldbränden in der Präventions- und Ausbreitungsphase. Die Beteiligung mehrerer Organisationen an der Brandbekämpfung, von der nationalen bis zur lokalen Ebene, erfordert daher

eine klare Festlegung von Befugnissen, Funktionen, Aufgaben und Zuständigkeiten sowie eine wirksame Koordinierung ihrer Tätigkeiten [5].

- Ein weiteres wichtiges politisches Element ist die Bewirtschaftung der verbrannten Flächen nach einem Waldbrand. Die gegebenen Vorgaben zur Wiederaufforstung sollten auf die Standortgegebenheiten eingehen und die Brandökologie der betroffenen Waldflächen berücksichtigen [5].
- Es sollten rechtliche Rahmenbedingungen für das gezielte Abbrennen von Brandlasten geschaffen werden. Einige Länder, wie z.B. Griechenland haben dies Grundsätzlich verboten. In Frankreich hingegen sind Kriterien und Rahmenbedingungen für den Einsatz von Feuer geschaffen worden [5].
- Die Politik sollte Anreize für Waldbesitzer schaffen, welche auf einen nachhaltige Waldbewirtschaftung abzielen ohne dabei die Ziele der Waldbrandprävention zu vernachlässigen [5].

5. Förderung von widerstandsfähigen Landschaften und Gemeinden durch ein integriertes Waldbrandmanagement

Die Gefahr für Waldbrände wird durch viele Faktoren wie Klima- und Witterungsbedingungen, Stadt- und Landplanung aber auch durch menschliche Aktivitäten im und am Wald begünstigt. Die einzelnen Waldnutzer können unterschiedliche Interessen verfolgen, sodass diese Faktoren zum Teil miteinander konkurrieren. Bei der Erstellung ganzheitlicher Konzepte sollten daher diese konkurrierenden Faktoren der Waldnutzer und die einhergehenden potenziellen Risiken berücksichtigt werden.

Das integrierte Feuermanagement baut auf einer Kombination von Präventions- und Bekämpfungsmaßnahmen auf, die sich aus den sozialen, wirtschaftlichen, kulturellen und ökologischen Anforderungen an den Wald ergeben. Ein ganzheitliches Konzept berücksichtigt neben der Brandverhütung und Brandbekämpfung auch Aspekte wie: Schadensbegrenzung des Ereignisses, Vorbereitung auf das Ereignis, Reaktion auf den Waldbrand und Wiederherstellung nach einem Waldbrand.

Waldbrände betreffen zunächst die Land- und Forstwirtschaft. Nachgeschaltet können jedoch auch Energieerzeuger, Wirtschaftsunternehmen, der Fremdenverkehr oder die

öffentliche Gesundheit von Waldbränden beeinträchtigt werden und sollten daher im Rahmen von Krisenmanagementkonzepten bedacht werden [5].

Die Herausforderung besteht in der Entwicklung integrierter Lösungen, die die Ziele der Forstwirtschaft, der städtischen und ländlichen Entwicklung, der Landwirtschafts-, Klima- und Energiepolitik berücksichtigen, um sicherzustellen, dass Waldbrände so gemanagt werden, dass die Sicherheit von Menschen, Tieren und Gebäuden, das Wirtschaftswachstum und die Ökosystemleistungen erhalten bleiben [5].

1.4 Ziel

Das Ziel der Arbeit ist es, ein ganzheitliches Konzept für eine nationale Waldbrandstrategie abzubilden. Hierbei sollen alle Handlungsfelder, die sich aus der EU fire-sparkling-Strategie ergeben, abgedeckt und entsprechende Akteure zugeordnet werden. Das Ziel der Strategie ist es, Maßnahmen aufzuzeigen um agieren zu können anstatt zu reagieren. Die Leistungsfähigkeit aller beteiligten Akteure soll gestärkt werden und der Wald als System sowie seine Bewohner und Nutzer geschützt werden. Das Schadensausmaß soll durch die Strategie nachhaltig verringert werden. Um gegen zukünftige Waldbrände vorbereitet zu sein, sollte eine Prävention „rund ums Jahr“ stattfinden – und nicht im Brandfall. Hierfür ist es notwendig, einen Prozess – wie er sich etwa aus der EU-Richtlinie ergibt – zu etablieren, der über die reine Brandbekämpfung hinaus geht.

Das ganzheitliche Waldbrandmanagement kann als Kreisprozess mit Sub-Prozessen betrachtet werden. Der Krisenmanagement-Zyklus bietet hier ein bekanntes und bewährtes Konzept für die Einführung eines umfassenden Ansatzes (siehe Abbildung 3: Überblick Bestandteile Waldbrandstrategie [5]).

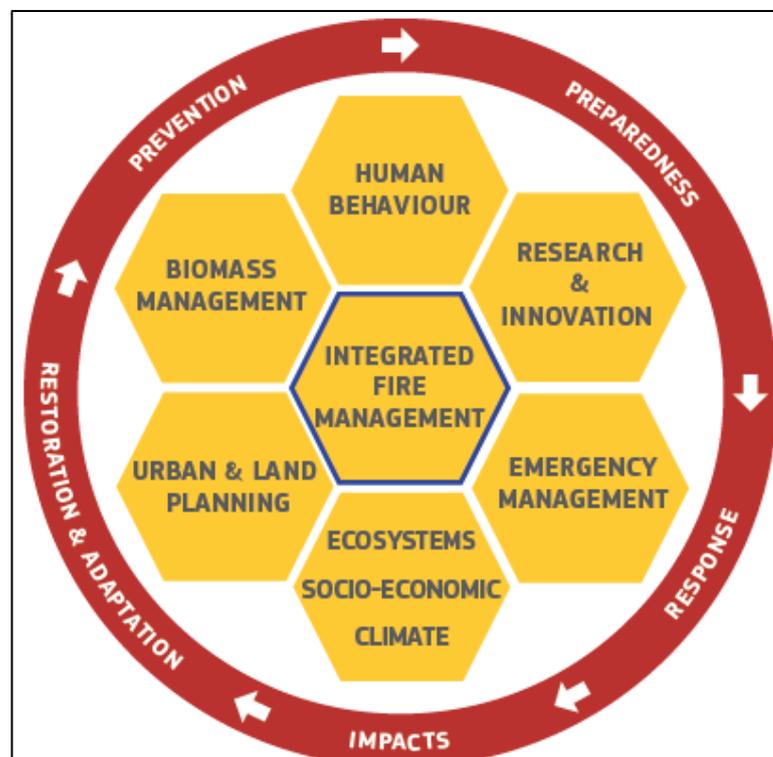


Abbildung 3: Überblick Bestandteile Waldbrandstrategie [5]

In folgender Detailübersicht lässt sich erkennen, welche Teilaspekte für eine Waldbrandstrategie von Bedeutung sind. Die einzelnen Aspekte werden im Verlauf der Strategie vorgestellt, Maßnahmen die ergriffen werden sollten benannt, und mögliche Akteure für die Maßnahme adressiert.

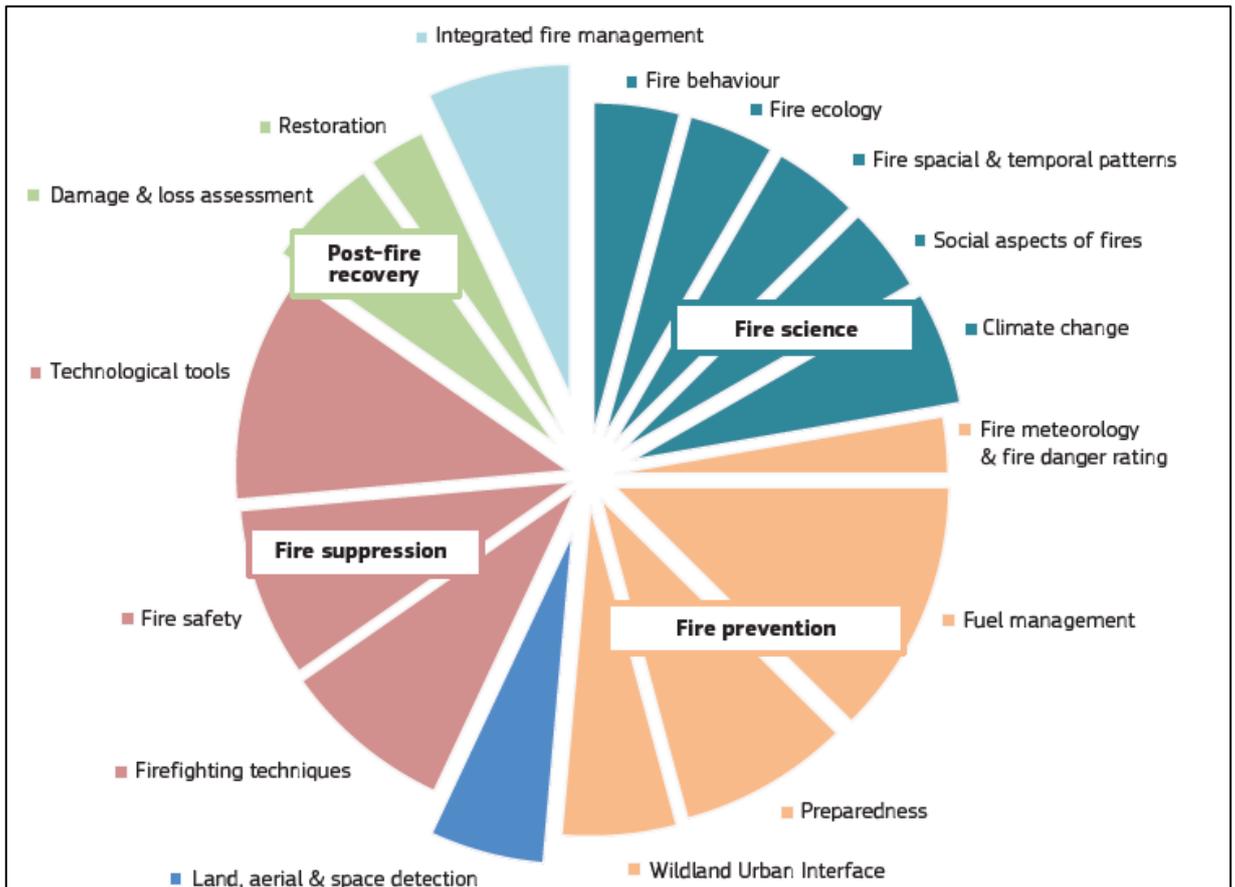


Abbildung 4: Detailübersicht Waldbrandstrategie und deren Zusammensetzung [5]

In diesem Entwurf wird anerkannt, dass Brände in ländlichen Gebieten nicht vollständig vermieden werden können. Daher sollte das Gebiet und die beteiligten Akteure darauf vorbereiten, den Wald so zu bewirtschaften, dass Bränden frühzeitig entgegengewirkt wird und die Sicherheit für alle verbessert werden kann.

Folgende Ziele für das Management von Waldbränden sollten erfüllt werden:

- 1) die Förderung der Widerstandsfähigkeit und Handlungsfähigkeit
- 2) die Entwicklung gesunder, widerstandsfähiger und ertragreicher Waldökosysteme
- 3) die Einbindung moderner Geschäftspraktiken und neuer Akteure
- 4) die Verlagerung des Schwerpunktes von der Bekämpfung hin zur Prävention
- 5) das Fördern und Stärken des Bewusstseins bei allen Akteuren

1.5 Begriffsdefinition

Für diese Arbeit ist es wichtig zunächst die verwendeten Begrifflichkeiten zu erklären.

Die **BOS-Organisationen** umfassen alle staatlichen und nichtstaatlichen Organisationen, die spezielle Aufgaben zur Wahrung und/ oder Wiedererlangung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung beitragen. Dies sind neben Polizei, Feuerwehr und THW die Katastrophenschutzbehörden der Länder sowie private Hilfsorganisationen sofern diese im Bevölkerungsschutz mitwirken [6].

Das **Brandwetter** oder **Feuerwetter** beschreibt die Witterungsparameter die notwendig sind um die Gefahr und das Risiko eines Waldbrandes abschätzen zu können. Einen Waldbrand begünstigende Parameter sind: heiße Temperaturen, starke Winde und geringer Niederschlag. Das Feuerwetter lässt sich im Allgemeinen über den **Waldbrand-Gefahren-Index**, welcher zur Waldbrandsaison vom DWD veröffentlicht wird, verdeutlichen [7].

Der **Katastrophenschutz** ist eine Organisationsform zur Gefahrenabwehr bei Katastrophen bei der alle an der Gefahrenabwehr beteiligten Organisationen unter einheitlicher Führung der örtlich zuständigen Katastrophenschutzbehörde zusammenarbeiten [6].

Unter einem **Waldbrand** versteht man ein sich unkontrolliert ausbreitendes Feuer, welches zumindest teilweise Wald bzw. Waldboden erfasst [8]. Die Brandursache kann hierbei von einer natürlichen Quelle über Fahrlässigkeit bis hin zu Vorsatz reichen. Bei den meisten Waldbränden ist die Ursache unklar [9]. Waldbrände lassen sich in verschiedene Brandarten unterteilen:

Erdfeuer sind Schwelbrände im Boden. Sie zerstören die unterirdischen Organe (z.B. Wurzeln) und Samen der Bäume [10].

Boden- oder Lauffeuer betreffen primär Streu und oberirdische Pflanzenteile. Ob Bäume geschädigt werden hängt von deren Rindenstärke ab [10].

Kronenfeuer betreffen auch das Kronendach des Waldes und entstehen, wenn sich Bodenfeuer in den Kronenbereich hochschlagen [10].

Vollfeuer sind eine Kombination aus Boden- und Kronenfeuer. Hierbei wird in der Regel der Bestand vollständig zerstört [10].

2. Notwendigkeit

In den folgenden Kapiteln wird auf die Notwendigkeit einer einheitlichen Waldbrandstrategie eingegangen. Zudem wird in Abbildung 5: "Policy recommendations for improved forest fire risk management" [5] gezeigt, dass eine integriertes Waldbrand Management aus vielen einzelnen Facetten besteht. Jeder einzelne Teilaspekt ist von Bedeutung und trägt zum großen Ganzen bei.

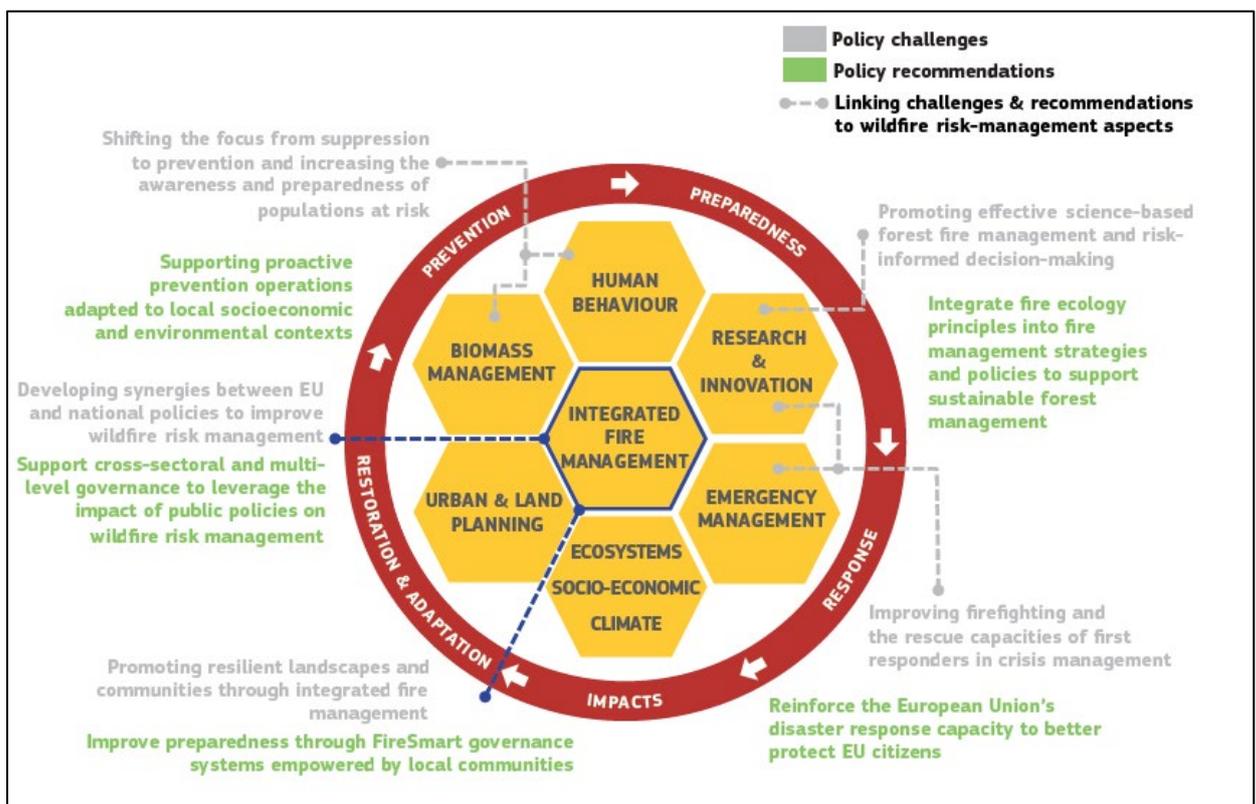


Abbildung 5: Policy recommendations for improved forest fire risk management [5]

Die Notwendigkeit einer einheitlichen Waldbrandstrategie für Deutschland ergibt sich aus der zunehmenden Anzahl an Waldbränden [9] sowie aufkommender Vorgaben z.B. von Seiten der Europäischen Union [5]. Die beiden angesprochenen Punkte sollen in den folgenden Kapiteln näher betrachtet werden.

2.1 Zunehmende Waldbrände

Die Anzahl der Waldbrände hat in den vergangenen Jahren immer weiter zugenommen. Auch wenn die Statistiken für die Jahre 2020 und 2021 eine kurze Entspannung der Situation vermuten lassen, so weisen die ersten Zahlen aus dem Jahr 2022 mit einer Schadfläche von 4300 Hektar und einem geschätzten wirtschaftlichen Schaden von 30 bis 40 Millionen Euro (Stand Mitte August 2022) auf ein „Rekordjahr“ hin [9] [11].

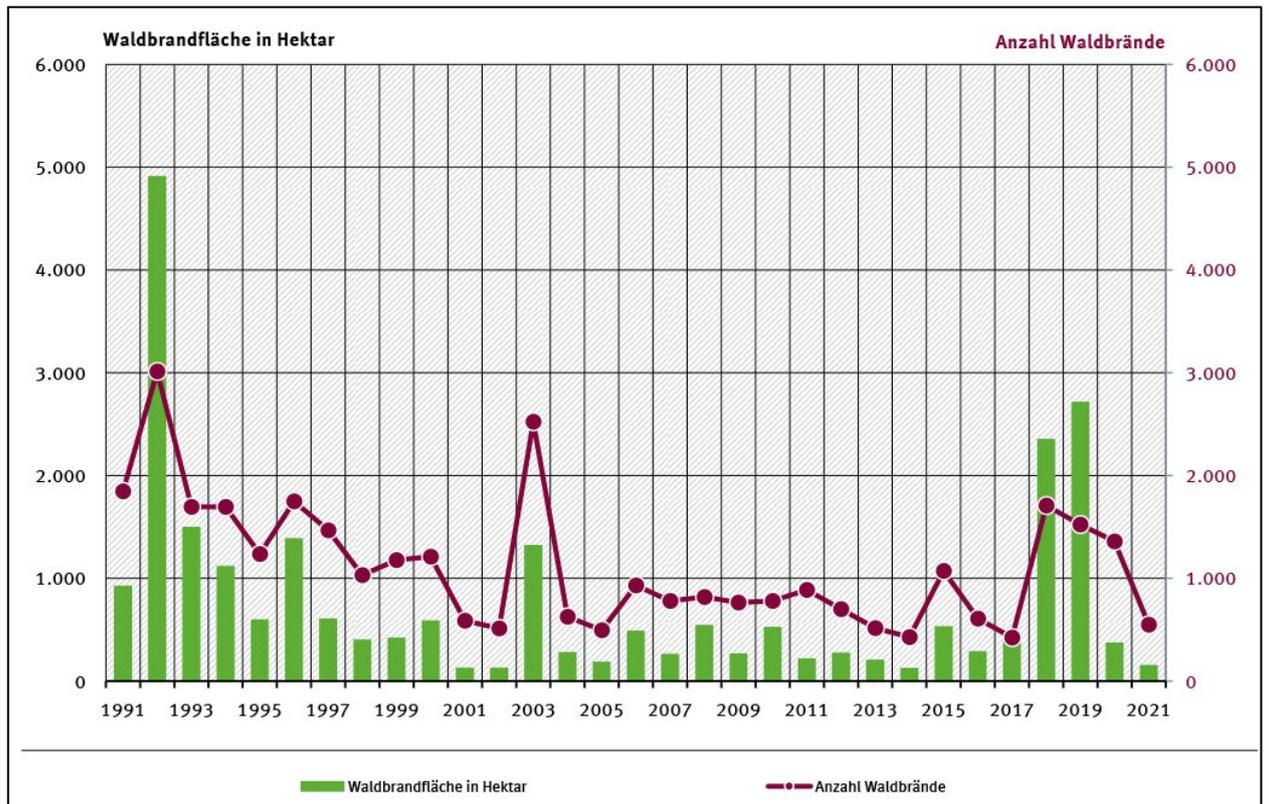


Abbildung 6: Anzahl Waldbrände und Schadflächen - Statistik 1991 bis 2021 [9]

Mit der Zunahme der Oberflächentemperatur, welche sich gemäß Abbildung 7: Änderung der globalen Oberflächentemperatur [12] geringsten Erwärmung (Graph SSP1-1.9) ergeben würde, ist mit einer Zunahme der Waldbrände zu rechnen.

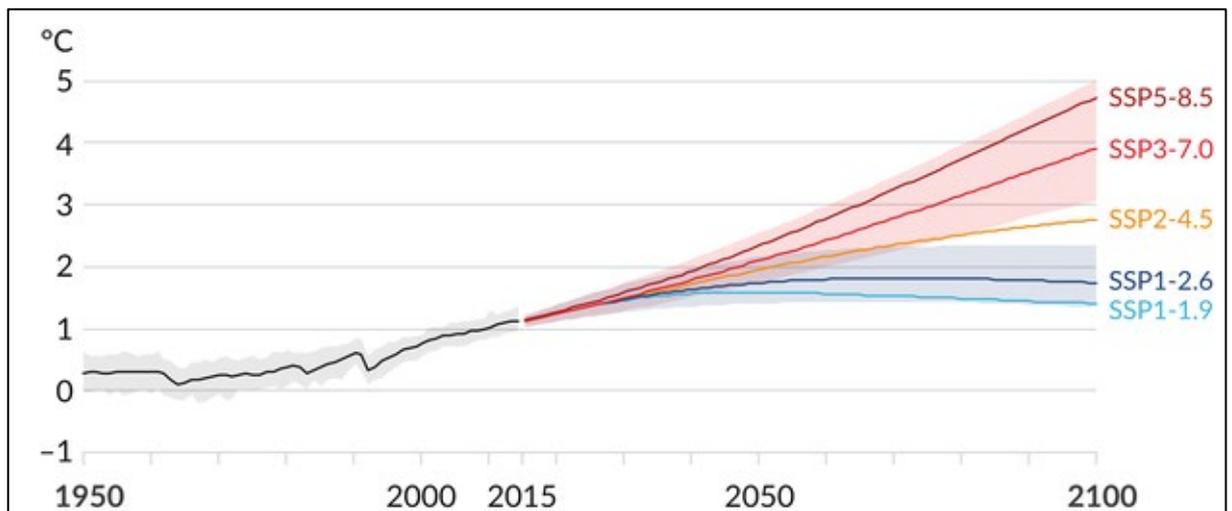


Abbildung 7: Änderung der globalen Oberflächentemperatur [12]

Auch bislang weniger Betroffene Gebiete, wie etwa Baden-Württemberg oder Bayern könnten zukünftig häufiger mit Waldbränden konfrontiert werden.

2.2 Vorgaben EU

Die Europäische Union hat die aufkommende Gefahr durch Waldbrände erkannt und durch die *Directorate-General for Research and Innovation; Directorate I — Climate Action and Resource Efficiency; Unit 1.3 — Sustainable Management of Natural Resources* ein Manuskript für eine integrierte Waldbrandbekämpfungspolitik veröffentlicht. Ziel der Strategie ist es, den EU-Mitgliedsstaaten eine Handreichung zu bieten, welche eine umfangreiches Maßnahmenpaket zur Waldbrandprävention abbildet [5].

Bislang gibt es kein einheitliches Konzept für Deutschland, die EU – Strategie zum Umgang mit Waldbränden sollte daher auf ihre Anwendbarkeit auf Deutschland überprüft werden. Einzelne Bundesländer, wie etwa Nordrhein-Westfalen oder Rheinland-Pfalz [13] haben bereits eigene Strategien zuwege gebracht oder anderweitige Maßnahmen zur Waldbrandvorsorge ergriffen.

2.3 Aktueller Stand am Beispiel Baden-Württemberg

Der bisherige Fokus bei Waldbränden liegt aktuell auf der Bekämpfung des Brandes selbst. Die örtlichen Feuerwehren handeln die meisten Flächenbrände im Wald ohne Zuhilfenahme weiterer Akteure ab. Einzelne Ereignisse, wie z.B. der Waldbrand am 19.06.2022 im Trieberger Ortsteil Schonach, bei dem die Bergwacht Schwarzwald e.V. in Zusammenarbeit mit der Schwenninger Höhenrettungsgruppe die eingesetzten Feuerwehrrkräfte im Steilhang mittels Seilsicherung sicherte, bilden zum aktuellen Zeitpunkt eine Ausnahme ab [14]. Die Bereitstellung der erforderlichen Löschwassermengen stellen hier die Feuerwehren immer wieder vor eine Herausforderung. Im Bayrischen gibt es daher immer wieder Aufrufe an die Landwirte gefüllte Wasser- und Güllefässer bereitzuhalten und Kontaktdaten bei den Behörden zu hinterlegen um im Bedarfsfall die Feuerwehren unterstützen zu können [15].

Auch auf weitere Akteure der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) wie sie z.B. das Technische Hilfswerk (THW), die Polizei oder die Bergwachten darstellen wird selten zurückgegriffen.

Der Kenntnisstand über ein umfassendes Waldbrandmanagement ist sowohl bei den Revierleitern als auch den Privatwaldbesitzern als „überschaubar“ einzustufen wie aus Abbildung 8: Selbsteinschätzung des Wissenstandes zu den Möglichkeiten der Waldbrandprävention [4]hervorgeht. In den stark betroffenen Bundesländern Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Niedersachsen ist durchaus ein Bewusstsein für die Waldbrandprävention erkennbar. Im Vergleich schnitt Baden-Württemberg bei der Befragung zur Selbsteinschätzung mit am schlechtesten ab.

Auch die Selbsteinschätzung über Wissen im Bereich der Waldbrandprävention weist ein ähnliches Ergebnis auf.

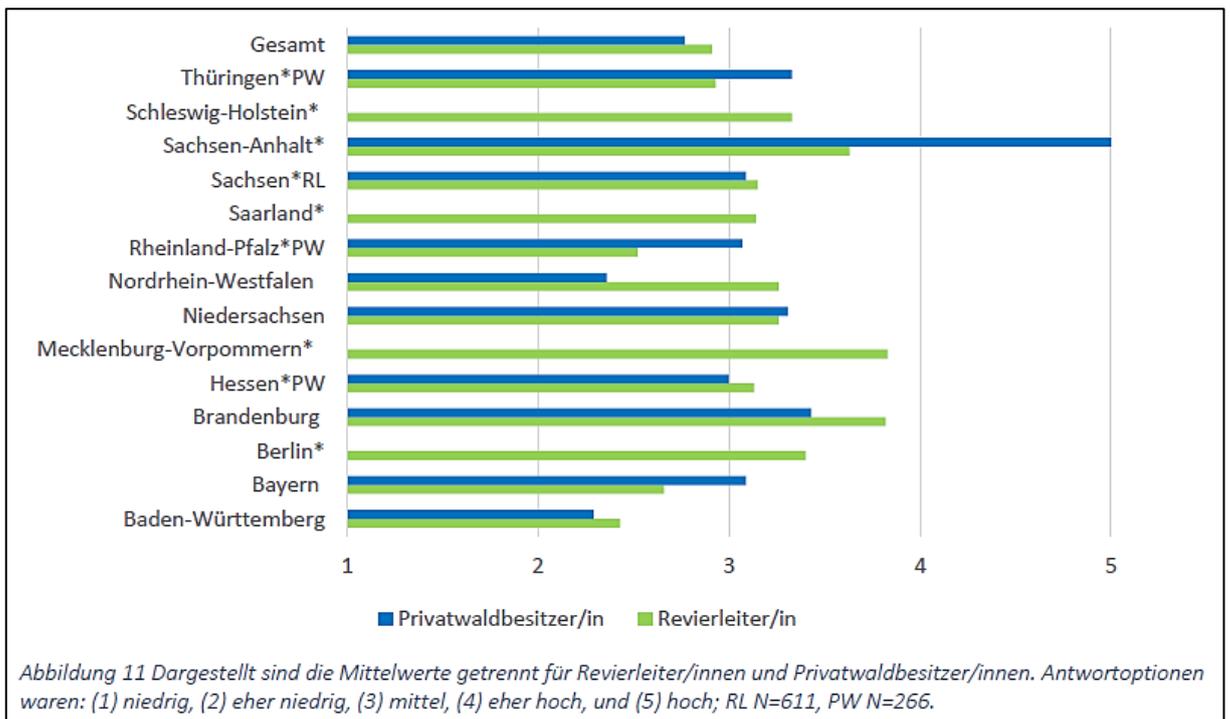


Abbildung 8: Selbsteinschätzung des Wissenstandes zu den Möglichkeiten der Waldbrandprävention [4]

Vorbeugende Maßnahmen wie Patrouillen finden selten, oder wenn nur im Rahmen der täglichen Arbeit im Revier statt. Doch gerade die Waldbewirtschafter sind bei hoher Waldbrandgefahr die Augen im Bestand und können Entstehungsbrände möglicherweise rechtzeitig erkennen und bekämpfen, noch bevor es zu einem größeren Brand- und somit Schadenereignis kommt [16].

Die Vernetzung von Feuerwehr und Forst ist gegenwärtig gering bis sehr gering ausgeprägt. Ausnahmen bilden zum Teil lokale Übungen einzelner Ortswehren mit den zuständigen örtlichen Revierleitern. Gerade der Austausch der beiden Parteien bildet ein wichtiges Fundament bei der Bekämpfung von Waldbränden. Die Kenntnis der Örtlichkeit, Wissen über Geländeformen und Besonderheiten im Bestand können im Ereignisfall bedeutende Vorteile für die Einsatzführung und die eingesetzten Kräfte darstellen.

Ernüchternd im Hinblick auf das Bewusstsein zur Waldbrandprävention ist die Tatsache, dass ca. 45% der Privatwaldbesitzer und ca. 70% der Revierleiter als Grund für ausbleibende lokale Präventionsmaßnahmen den Grund „weil das Waldbrandrisiko gering ist“ sowie ca. 60% der Privatwaldbesitzer und ca. 35% der Revierleiter den Grund „weil es keine Brände gab“ angaben [4].

Als Grund für die bisher verhaltenen Präventionsmaßnahmen gab ein Großteil der befragten Revierleiter und Privatwaldbesitzer an, dass zu geringe Ressourcen für Präventionsmaßnahmen ein Grund für die fehlender Umsetzung weiterer Maßnahmen seien. Hierbei waren vor allem die fehlenden finanziellen als auch zeitlichen Mittel der Grund [4].

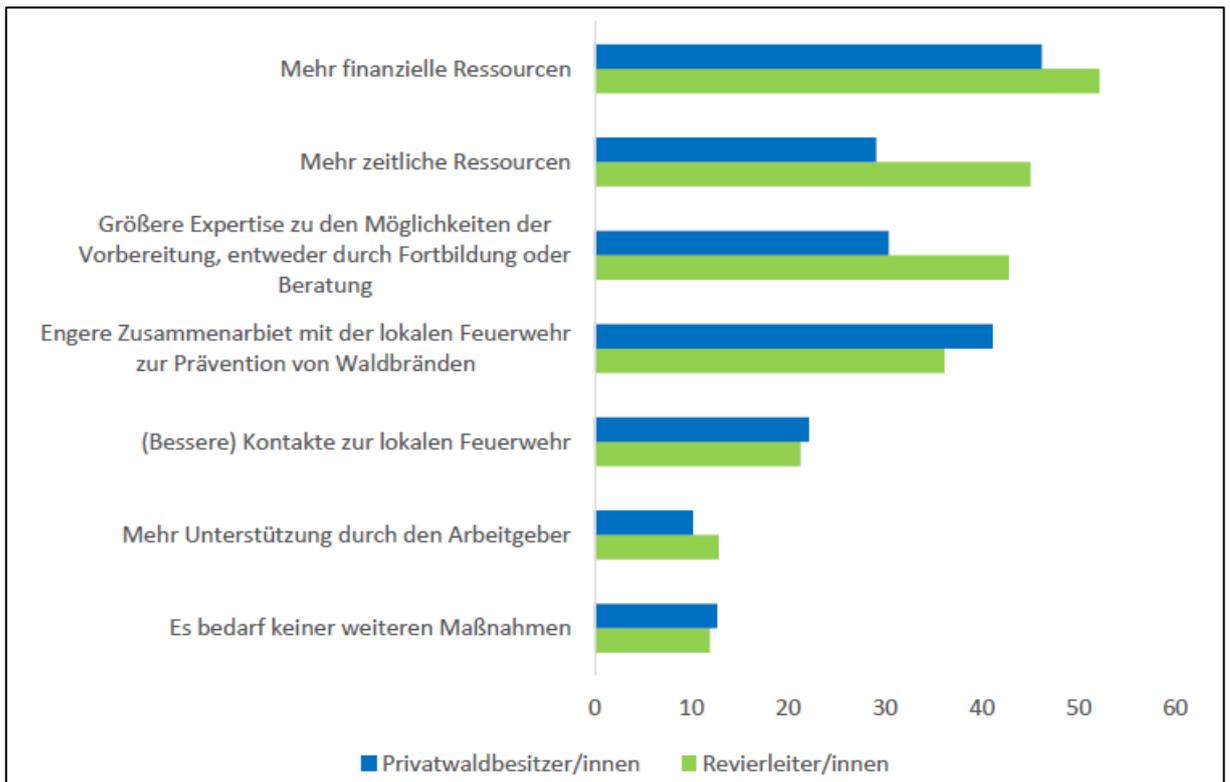


Abbildung 9: Gründe weshalb keine lokalen Präventionsmaßnahmen umgesetzt werden (gesamt Deutschland) [4]

Es lässt sich feststellen, dass einzelne Leuchtturmereignisse derzeit von Feuerwehr, Forst, Presse und Gesellschaft verstärkt wahrgenommen werden. In Forstzeitungen wird das Thema „Waldbrand“ in den vergangenen Jahren mit steigender Anzahl an Artikeln behandelt. Exemplarische sind hier die Artikel in der AFZ Nr. 17 vom 07. September 2022 Seite 40ff. oder der AFZ Nr. 01 von Januar 2023, Seite 24ff. zu nennen.

Die Bereitschaft zum Zuhören und zu Veränderung ist erkennbar und sollte daher aufgegriffen werden. Hierbei gilt es besonders auf die teilweise vorhandene irrationale Angst vor Umfang und Auswirkungen von präventiven Maßnahmen einzugehen [4].

3. Strukturanalyse

Zunächst ist es wichtig, die Strukturen und rechtlichen Grundlagen im Waldbrandschutz zu betrachten um ein Verständnis für mögliche Zuständigkeiten der einzelnen Akteure zu entwickeln. In den folgenden Unterkapiteln soll auf diese Themen eingegangen werden.

3.1 Rechtliche Einordnung

In diesem Kapitel wird auf die Pflichten der Akteure, die sich aus dem Gesetz ergeben, eingegangen. Es soll betrachtet werden, aufgrund welcher Rechtsgrundlage die Waldbesitzer in die Pflicht genommen werden könnten.

Grundsätzlich obliegt den Eigentümern eines Grundstückes die Verkehrssicherungspflicht. Das heißt, dass von seinem Grundstück keine Einwirkungen ausgehen dürfen, die Leib und Leben, Gesundheit, Eigentum oder sonstige Rechte anderer beeinträchtigen. Diese sogenannte „allgemeine Verkehrssicherungspflicht“ leitet sich aus Schadenersatzpflicht des BGB (*Bürgerliches Gesetzbuch*) §823 ab. Für bewaldete Grundstücke gelten ferner besondere Regelungen zum vorbeugenden, abwehrenden und nachsorgenden Brandschutz, die den Waldeigentümer zusätzlich in die Pflicht nehmen [17].

Von behördlicher Seite ist die Gefahrenabwehr zunächst Ländersache. Somit unterliegt der Brandschutz den einzelnen Bundesländern, welche wiederum in FwG (*Feuerwehrgesetzen*) Brandschutz-, Hilfeleistungs- und Katastrophenschutzgesetze veröffentlicht haben. Ergänzend hierzu kommen die jeweiligen LWaldG (*Landeswaldgesetz*) der Bundesländer sowie zum Teil noch Verordnungen zum Waldbrandschutz und zur Zusammenarbeit mit anderen Behörden [17].

Im FwG wird klar geregelt, dass das Land die übergeordneten Aufgaben, wie z.B. die Ausbildung in Landesfeuerweherschulen übernimmt und bei der Finanzierung unterstützt. Den Landkreisen fällt u.a. die Unterhaltung einer (Feuerwehr-)Leitstelle zu. Aufstellung und Unterhalt von Feuerwehren fallen den Gemeinden zu [17].

Ziel und Aufgabe des Feuerwehrwesens ist die Verhütung und Bekämpfung von Bränden und Brandgefahren, der Schutz von Menschen, Tieren und Sachwerten vor Brandschäden sowie die Hilfe im Katastrophenfall.

Die Forstbehörde ist per LWaldG den Waldbesitzern gegenüber berechtigt notwendige Schutzmaßnahmen, wie z.B.

- Herstellung von Löschwasserentnahmestellen
- Walderschließungsmaßnahmen
- Herstellung von Wundstreifen

anzuordnen.

Auch können die Forstbehörden bei besonderer Brandgefahr, bzw. in brandgefährdeten Gebieten den Zutritt zum Wald verbieten, ein bestehendes Rauchverbot ausdehnen oder weitere, den Brandschutz betreffende Bestimmungen verordnen [17].

Die Waldbesitzer wiederum sind per LWaldG verpflichtet ihren Waldbesitz vor Brandgefahren, z.B. durch die Errichtung von Löschwasserentnahmestellen oder dem Anlegen von Zufahren und Wendepunkten für Löschfahrzeuge, zu schützen.

Die breite Bevölkerung wird ebenfalls durch das LWaldG in die Verpflichtung genommen sich im Wald rücksichtsvoll und so zu verhalten, dass dem Wald keine Gefahr droht [17]. Diese Verpflichtungen spiegeln sich in folgenden Geboten ab:

- Rauverbote im Wald im Zeitraum vom 1.3. bis 31.10.
- Verbot im Wald und in einem Abstand von ca. 100 m vom Wald (von Heide und Moor) zu Grillen oder Feuer zu entfachen und zu unterhalten
- offenes Licht anzuzünden sowie brennende oder glimmende Gegenstände wegzuwerfen.
- Das Grillen ist grundsätzlich nur auf extra ausgewiesenen Grillplätzen gestattet

Ausnahmen von diesen Geboten gelten für Waldbesitzer und deren Bediensteten sowie den jeweils zuständigen Behörden [17].

3.2 Analyse möglicher beteiligter Akteure

Das Thema „Waldbrand“ ist eine Querschnittsaufgabe, bei dem viele verschiedene Akteure aufeinandertreffen und zusammenarbeiten müssen. Um eine Einsatzlage „Waldbrand“, sowie die präventiven Maßnahmen erfolgreich bewerkstelligen zu können, ist die Zusammenarbeit aller Akteure notwendig. Einzelne Akteure weisen spezielle Fähigkeiten auf, die sie Gewinnbringend einsetzen können.

Nachfolgend sollen die bestehenden Strukturen sowie die beteiligten Akteure soweit als möglich analysiert und ihre Kompetenzen benannt werden.

Forst:

Der Forst kümmert sich in erster Linie um den Walderhalt, den Bau von Schutz- und Erholungseinrichtungen, das Wildmanagement sowie die Instandhaltung der Waldwege. Aufgaben werden hierbei auch an Dritte delegiert [18].

Durch die guten Ortskenntnisse sollte der Forst den Einsatzkräften als Fachberatung zur Seite stehen. Präventive Maßnahmen zur Waldbrandverhütung im Rahmen waldbaulicher Maßnahmen ergreifen sowie nach Möglichkeit Erstbekämpfungsmaßnahmen durchführen [19].

Als rechtliche Grundlage zu Handlungen sind die Landeswaldgesetze der einzelnen Bundesländer heranzuziehen.

Die Kompetenz des Forstes liegt in präventiven Maßnahmen und der Beratung im Einsatzfall.

Feuerwehr:

Feuerwehren leisten aufgrund des Feuerwehrgesetzes Hilfe bei Schadfeuern und öffentlichen Notständen um den Einzelnen und das Gemeinwesen vor drohender Gefahr zu schützen. Zudem leisten sie technische Hilfe um Menschen und Tiere aus lebensbedrohlichen Lagen zu retten. Des Weiteren kann die Feuerwehr durch die Gemeinde beauftragt werden Maßnahmen zur Brandverhütung, ins besonders der Brandschutzaufklärung und Brandschutzerziehung zu leisten [20].

Die Kompetenz der Feuerwehr liegt bei einem Waldbrandkonzept in der Brandbekämpfung. Gegebenenfalls findet eine Brandschutzerziehung durch örtliche Feuerwehren in Kooperation mit weiteren Akteuren statt.

THW

Das THW leistet, als Bundesanstalt mit eigenem Verwaltungsunterbau im Geschäftsbereich des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat, aufgrund des THW-Gesetz technische Unterstützung nach Ersuchen [21].

Die Kompetenz des THW im Waldbrandeinsatz liegt in der Bekämpfung. Laut des Einsatzkataloges sind mögliche Einsatzszenarien: das Anlegen von Zuwegungen, das Beräumen und der Abtransport von brennbaren Materialien, Anlegen/Planieren von Brandschneisen, das Niederlegen von Bauwerken und Brandruinen, das Zerlegen von Brandnestern (z. B. bei Ballenlagern), das Durchführen von Evakuierungstransporten, der Transport von Einsatzkräften und -material in unwegsamem Gelände, das Ziehen und Abschleppen von Lösch- u. Einsatzfahrzeugen, der Transport von Stück- und Schüttgütern aller Art. Durch die Vorhaltung von Geländegängigen und Hochgeländegängigen Fahrzeugen spielt das THW besonders in unwegsamem Gelände seine Kompetenzen aus [19].

Polizei

Die Polizei übernimmt nach Polizeigesetz §1 Abs. 1 Aufgaben um Gefahren von Einzelnen und dem Gemeinwesen abzuwehren, die die öffentliche Sicherheit und Ordnung bedrohen [22]. Die Polizei kann die Brandbekämpfung durch die Regelung des Straßenverkehrs unterstützen. Sie geht zudem der Brandursache in Ermittlungen nach und kann ggf. Vollzugshilfe leisten [23].

Die Kompetenz der Polizei liegt in der Brandursachenermittlung und der verkehrsleitenden Maßnahmen. Zudem können Spezialfahrzeuge der Polizei im Wassertransport eingesetzt, und Mannschaftstransportfahrzeuge für den Transport von Einsatzkräften sowie zu Evakuierungsmaßnahmen herangezogen werden [23] [13].

Bevölkerung

Der Bevölkerung, als Nutzer des Waldes und Betroffene von Waldbränden spielt in der Waldbrandvorsorge und der Branddetektion, bzw. Brandmeldung eine Rolle. Die Bevölkerung hat mit entsprechender Sorgfalt, besonders in der Waldbrandsaison und in besonders gefährdeten Gebieten zu handeln und sollte sich an die gegebenen Regularien (z.B. Feuerverbot im Wald) halten.

Besondere Personengruppen der Bevölkerung, etwa Landwirte mit Pumptankwagen, können in der Brandbekämpfung eine wertvolle Hilfe darstellen. Eine rechtliche

Grundlage zur Einbindung von Landwirten existiert zum aktuellen Zeitpunkt nicht. Im bayrischen Raum gibt es Versuchskonzepte den Einsatz der Landwirte über Kontaktformulare zu koordinieren [15].

Politik

Den Gemeinden als Träger der Feuerwehren sowie dem Bund als Träger des Katastrophenschutzes in Deutschland obliegt die Beschaffung von Einsatzmaterialien sowie die Ausbildung der Einsatzkräfte.

Ferner hat die Gesetzgebung die Möglichkeit Handlungsgrundlagen zur Waldbrandvorbeugung und – Bekämpfung zu schaffen sowie die benötigten finanziellen Mittel über Fördertöpfe zur Verfügung zu stellen [24].

Weitere KatS-Einheiten

Neben den bekannten Einheiten des Katastrophenschutzes kommen bei Waldbränden vereinzelt weitere Akteure des Katastrophenschutzes mit speziellen Fähigkeiten zum Einsatz. So können die Bergwachten die Brandbekämpfung unter Seilsicherung unterstützen oder mithilfe der vorgehaltenen Drohnen Luftaufklärung zur Lagedarstellung durchführen. Ein weiterer Einsatzzweck des Katastrophenschutzes ist die Betreuung von Einsatzkräften und betroffenen Bevölkerungsgruppen, der Material und Personentransport sowie die Führungsunterstützung [14].

Handlungsgrundlage bildet das Katastrophenschutzgesetz.

4. Brandverhütung

Ohne Brandbekämpfung ist die Vorbereitung nutzlos, aber ohne Vorbereitung ist die Brandbekämpfung unmöglich. - EFIRECOM-Projekt

Die Brandverhütung sollte von zentraler Rolle bei der Waldbrandbekämpfung sein. Für eine effektive Brandverhütung sowie der Hinderung der Brandausbreitung sollten verschiedene strukturelle wie auch organisatorischen Maßnahmen getroffen werden. Vorbeugende Maßnahmen können einen signifikanten Einfluss auf den Brandverlauf haben und sollten daher gewissenhaft umgesetzt werden. Die zu treffenden Maßnahmen erstrecken sich auch hier vom Waldbesitzer über die Organe der Gefahrenabwehr bis hin zur Politik, die die notwendigen Rechtsgrundlagen schaffen und finanzielle Mittel bereitstellen sollten.

Zur besseren Koordinierung und Beratung verantwortlicher Akteure der in den folgenden Kapiteln benannten Themen sollten Waldbrandbeauftragte, wie sie z.B. in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt bereits existieren, auf Bundesebene eingesetzt werden.

4.1 Waldbau und Brandlastmanagement

Über waldbauliche Maßnahmen sollte die Art und Struktur des Brennmaterials geändert werden. Eine Maßnahme um die Brandgefahr zu senken ist das Setzen von Laubbaumarten unter Kiefernwälder. Somit wird der Wald dunkler und feuchter, Wind wird „gebremst“ und das Feuer kann sich nicht so schnell ausbreiten. Dieses Konzept wird beispielsweise in Rheinland-Pfalz bereits verfolgt. Laubbaumbestände werden in Streifen zwischen den Kiefern-Monokulturen gepflanzt um ein Feuer zu bremsen.

Die bisher vorherrschenden Fichten- und Kiefernbestände, welche ca. 50% siehe (Abbildung 10: Baumartenzusammensetzung gesamt Deutschland [9]) der Waldfläche in Deutschland darstellen, sollten daher in klimastabile und waldbrandbeständige Mischwälder umgebaut werden. Gemäß Statistiken des Umweltbundesamtes gehen die meisten Waldbrandflächen von Nadelholzflächen aus [9].

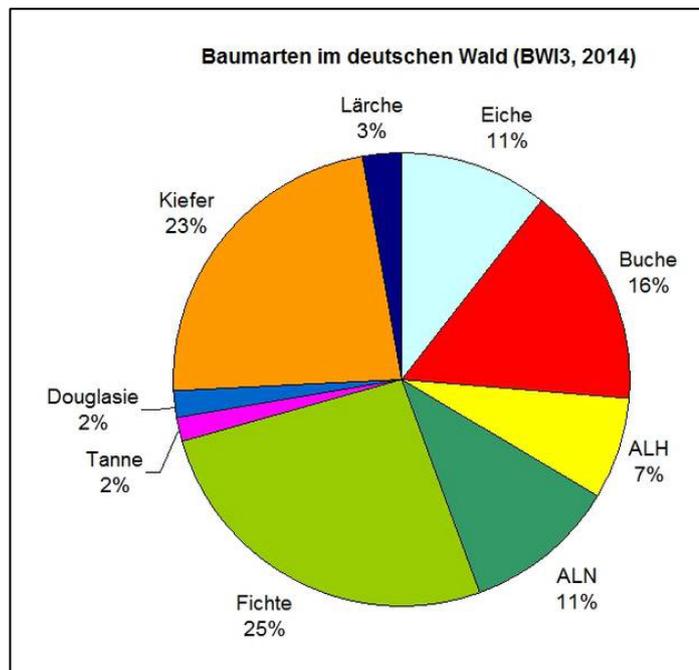


Abbildung 10: Baumartenzusammensetzung gesamt Deutschland [9]

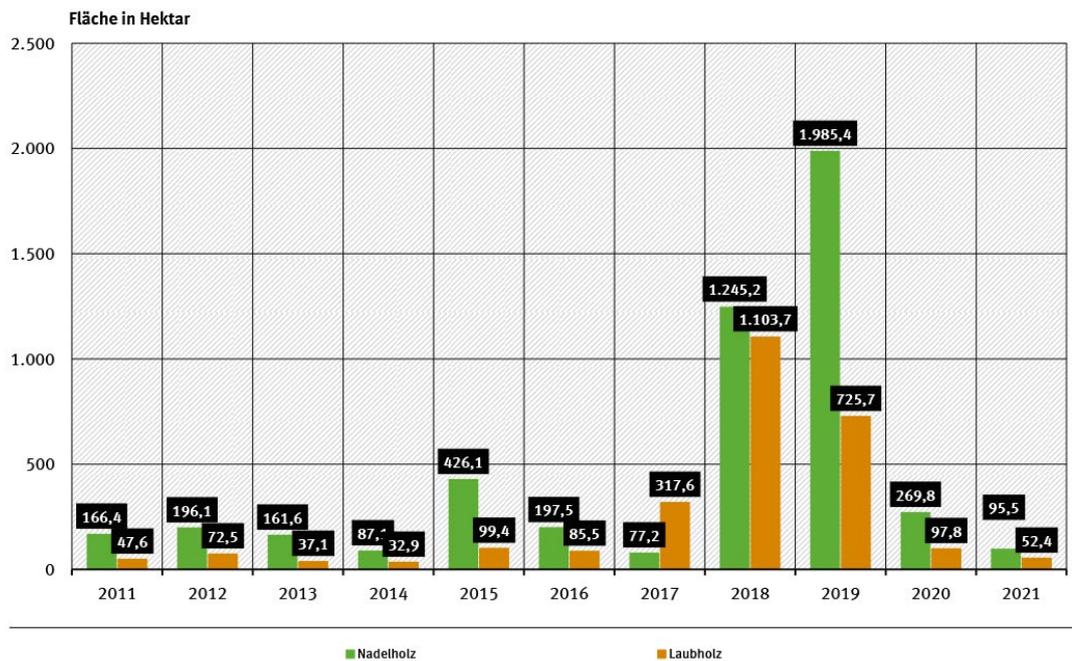


Abbildung 11: Waldbrandflächen nach Bestandsart [9]

Sowohl die Waldbaulichen Maßnahmen als auch das Brandlastmanagement sollte durch die Waldbesitzer durchgeführt werden. Von politischer Seite aus sollten hier z.B. durch Förderungen Anreize geschaffen werden diese Maßnahmen umzusetzen. Um das Bewusstsein zu fördern sollten auch hier Werbemaßnahmen, wie z.B. Fachartikel in einschlägigen Zeitschriften oder Artikel in der Wochenzeitung ergriffen werden.

4.1.1 Waldbauliche Maßnahmen

„Um uns auf Großbrände vorzubereiten, brauchen wir nicht mehr Ressourcen, sondern besser bewirtschaftete Landschaften“ - Marc Castellnou - Feuerwehr von Katalonien [5]

Einen wichtigen Baustein bei der Waldbrandvorsorge bilden die waldbaulichen Maßnahmen. Hierbei wird aktiv in die Waldstruktur im Rahmen der Risikovorsorge eingegriffen. Die Baumartenzusammensetzung und Flächenstruktur hat Einfluss auf die Masse und Feuchtigkeit von Bodenstreu, Krautvegetation und den Totholzvorrat. Die Menge an brennbarem Material kann im Vorhinein beeinflusst werden und so das Brandrisiko minimiert werden [25].

Versuchsflächen in Brandenburg haben gezeigt, dass die Baumartenzusammensetzung einen signifikanten Einfluss auf die Verkohlungshöhen bei den Bäumen haben. Die in Brandenburg vorherrschenden Kiefernbestände zeigten bei Reinkulturen die höchste Verkohlungshöhen auf. Kiefern in Mischbeständen zeigten deutlich geringere Verkohlungshöhen (siehe Abbildung 12) [25].

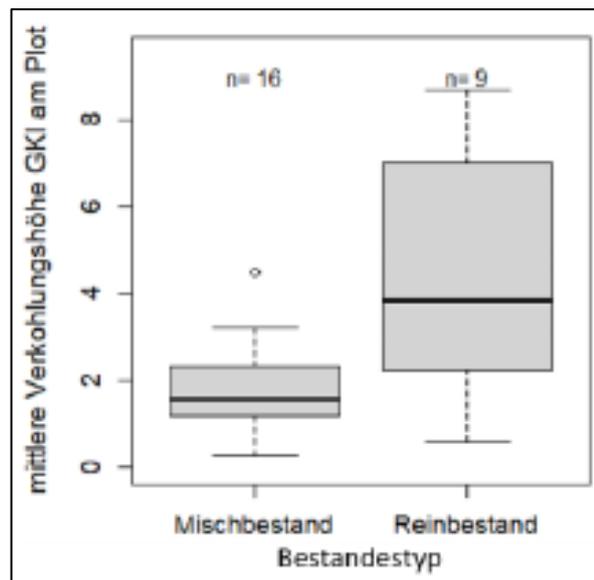


Abbildung 12: Vergleich der mittleren Verkohlungshöhe bei Kiefern in Rein- und Mischkulturen [25]

Es lässt sich daraus ableiten, dass eine Umgestaltung der Baumartenzusammensetzung vorgenommen werden sollte. Nadelholz-Bestände bieten Waldbränden eine hohe Menge an brennbaren Materialien.

Bei den Waldumbaumaßnahmen sollte auf eine standortgerechte Baumartenwahl geachtet und das Risiko durch eine hohe Baumartenvielfalt verringert werden [26].

4.1.2 Brandlastmanagement

Die sich verändernden sozioökonomischen Bedingungen in den ländlichen Gebieten haben dazu beigetragen, dass sich die Wälder in Bezug auf Fläche, Baumbestand und Struktur verändert haben. Diese strukturelle Veränderung, etwa die Schaffung von Monokulturen, hat einen Einfluss auf die Häufigkeit und Ausdehnung von Waldbränden. Die Zunahme der Trockenperioden bedingt eine Erhöhung der Entflammbarkeit der im Wald natürlich vorhandenen Brennstoffe. Das Brandlastmanagement sollte daher in die Land- und Forstwirtschaftliche Planung integriert werden. Im Gegensatz zu den Waldbaulichen Maßnahmen wird beim Brandlastmanagement nicht der Baumbestand oder die Flächenstruktur verändert [18]. Das Brandlastmanagement umfasst größtenteils mechanische Maßnahmen wie

- Asten von Nadelgehölzen um einen Feuerübersprung in die Baumkronen zu verhindern
- Entfernen von trockenen Materialien um Waldbränden den Brennstoff zu entziehen
- Mechanische Zerkleinerung von Brennstoffen zur Förderung der Verrottung

4.1.3 Wassermanagement

Um eine ausreichende und sichere Löschwasserbereitstellung gewährleisten zu können sollte vorab ein Wassermanagement durchgeführt werden. Waldbrände finden in der Regel außerhalb der Reichweite von Hydrantennetzen statt. Der Wasserbedarf bei der Waldbrandbekämpfung lässt sich nicht mit dem Wasserbedarf bei der Gebäudebrandbekämpfung vergleichen, sodass hier Konzepte zur Löschwasserbereitstellung entwickelt werden sollten. Mögliche Maßnahmen sind hier:

- Bau von Löschwasserbrunnen
- Bau von Löschwasserzisternen
- Bau von Löschteichen (vgl.: DIN 14210)
- Ggf. Bau von Löschwasserleitungen, wenn keine Wasserquellen in erreichbarer Nähe sind
- Erstellen von Wasserförderungskonzepten (z.B. Einbindung privater Akteure wie örtlichen Landwirten (vgl. „grüne Feuerwehr“ im Bayrischen [27]))

Diese Maßnahmen sollten so getroffen werden, dass die Wasserentnahmestellen für die Feuerwehren praktikabel zu erreichen sind [28].

In Baden-Württemberg werden die Gemeinden über das Feuerwehrgesetz verpflichtet, eine ausreichende Löschwasserversorgung für die Feuerwehren bereitzustellen [29]. Vergleichbare Verpflichtungen finden sich ebenfalls in weiteren Bundesländern.

Die Maßnahmen zur Löschwasserbereitstellung sollten im Optimalfall in Absprache mit der zuständigen Forstbehörde sowie den Waldbesitzern getroffen werden. Um den Anforderungen der Feuerwehren gerecht zu werden, sollten bereits bei der Planungsphase auch diese einbezogen werden.

4.2 Warnwesen und Monitoring

Um frühzeitig Maßnahmen zur Brandbekämpfung einleiten und Brände schon im Entstehungsstadium bekämpfen zu können, ist eine rasche und sichere Detektion von Entstehungsbränden notwendig. Die Einrichtung eines Waldbrand-Frühwarnsystems sollte daher flächendeckend eingeführt werden. Ebenfalls spielt das Monitoring des Waldbrandgefahrenindex sowie die zuverlässige Warnung aller betroffenen Akteure einen entscheidenden Faktor in der erfolgreichen Schadensminderung. Diese Punkte sollen in den folgenden Kapiteln näher betrachtet werden.

4.2.1 Brandfrüherkennung

Bei entsprechenden Wetterbedingungen kann sich ein kleiner Waldbrand schnell zu einem großflächigen Feuer entwickeln. Die frühzeitige und sichere Detektion eines Brandes ist daher von Bedeutung für ein schnelles Eingreifen. Die Grundlagen für eine Branddetektion sollten daher geschaffen werden [5].

Hierbei sollte auf die regionale Gefährdung von Waldbränden eingegangen werden, um die bestmögliche Detektionsmethode anzuwenden.

Eine in Deutschland bereits eingesetzte Detektionsmethode ist zum einen ein spezielle Kamera-System wie etwa das „FireWatch“, welche bislang in besonders gefährdeten Gebieten (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Sachsen) Anwendung findet [30]. Die von FireWatch erhobenen Daten werden in speziellen Waldbrandzentralen von geschultem Personal ausgewertet. Sollte ein Brand detektiert werden, so geben diese Waldbrandzentralen einen Alarm an die regionalen Rettungsleitstellen weiter [31]. Diese Waldbrandzentralen, wie sie etwa vom Land Brandenburg an den Standorten Eberswalde und Wünsdorf betrieben werden, erlauben eine zuverlässige Waldbrandfrüherkennung. Grundlage hierfür bildet Paragraphen 20 Absatz 3 des Landeswaldgesetzes wonach sich das Land Brandenburg verpflichtet hat, für alle Waldbesitzarten in gefährdeten Waldgebieten ein Waldbrand-Frühwarnsystem zu unterhalten.

Eine weitere flächenübergreifende Detektionsmethode sind Aufklärungsflüge, wie sie bislang in Bayern, Rheinland-Pfalz, Berlin und Brandenburg eingesetzt werden [30]. Die Aufklärungsflüge eignen sich für Gebiete mit einer geringen Waldbrandgefährdung. Bei ihnen werden sowohl behördlich angeordnete Flüge vom

Feuerwehrflugdienst als auch Flugunternehmen und private Sportflieger eingesetzt [30].

Eine Dritte eingesetzte Möglichkeit zur Brandfrüherkennung bilden bemannte Wachtürme oder der Einsatz von Waldbrandstreifendiensten ab.

Bislang findet in nicht allen Bundesländern (siehe hierzu Tabelle 2) eine Brandfrüherkennung statt. Es sollte daher an dieser Stelle nachgeschärft werden. Gegebenenfalls sollte hier an den entscheidenden Stellen der politischen Entscheidungsträger herangetreten werden und die Notwendigkeit einer Brandfrüherkennung betont werden.

Tabelle 1: Übersicht getroffene Maßnahmen der Bundesländer zur Waldbrandfrüherkennung [30]

Bundesland	Brandfrüherkennung
Baden-Württemberg	Keine spezielle Früherkennung
Bayern	Aufklärungsflüge
Bremen	Keine spezielle Früherkennung
Berlin und Brandenburg	105 AWFS, Zwei Waldbrandzentralen, Aufklärungsflüge
Hamburg	Keine spezielle Früherkennung
Hessen	Keine spezielle Früherkennung
Mecklenburg- Vorpommern	22 AWFS, eine Waldbrandzentrale, Wachtürme, Waldbrandstreifendienst
Niedersachsen	20 AWFS, eine Waldbrandzentrale
Nordrhein- Westfalen	Wachtürme
Rheinland-Pfalz	Aufklärungsflüge
Saarland	Keine spezielle Früherkennung
Sachsen	17 AWFS, zwei Waldbrandzentralen, Wachtürme, Aufklärungsflüge
Sachsen-Anhalt	14 AWFS, drei Waldbrandzentralen, Wachtürme
Schleswig-Holstein	Aufklärungsflüge
Thüringen	Keine spezielle Früherkennung

4.2.2 Monitoring des Waldbrandgefahrenindex

Waldbrände entstehen in der Regel unter bestimmten meteorologischen Bedingungen, dem sogenannten Brandwetter. Für eine Vorhersage der Brandgefahr ist es notwendig, diese Bedingungen zu verstehen. Eine Verbesserung der Erforschung der meteorologischen Daten würde zu einer besseren Vorhersage der Waldbrandgefahr beitragen und könnte Einsätze in der Brandbekämpfung effektiver gestalten [5].

Durch den deutschen Wetter Dienst wird im Zeitraum März bis Oktober der Waldbrandgefahrenindex täglich veröffentlicht. Dieser gibt an, wie hoch der Gefahrenindex tagesaktuell ist. Der Waldbrandgefahrenindex beruht auf Daten wie der Lufttemperatur, der relative Luftfeuchtigkeit, der Windgeschwindigkeit, der Niederschlagsmenge bzw. Schneemenge, sowie aus Daten zu kurz- und langwelliger Strahlung der Atmosphäre und wird in den Stufen 1 bis 5 (sehr geringe bis sehr hohe Gefahr, siehe Tabelle 1) ausgegeben [32].

Tabelle 2: Waldbrandgefahrenindex [32]

Stufe	Gefährdungspotential
1	sehr geringe Gefahr
2	geringe Gefahr
3	mittlere Gefahr
4	hohe Gefahr
5	sehr hohe Gefahr

Zu besseren Darstellung der regionalen Gefährdung wird eine Waldbrandgefahrenindex-Karte (siehe Abbildung 13) veröffentlicht [32].

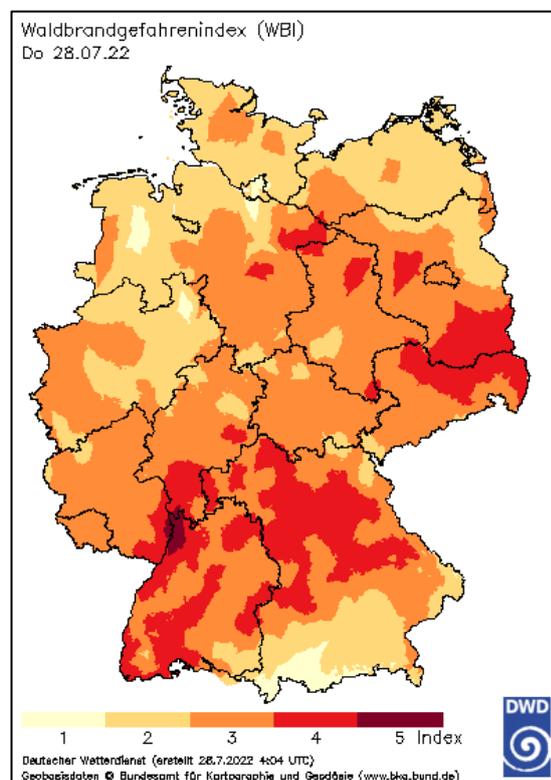


Abbildung 13: Waldbrandindex - Karte [19]

Im Anbetracht der klimatischen Änderungen und der Zunahme an Trockenperioden auch außerhalb der bisherigen Waldbrandsaison sollte geprüft werden, ob eine Veröffentlichung des Waldbrandgefahrenindex auch über den bisherigen Zeitraum von März bis Oktober sinnvoll wäre.

4.2.3 Warnung der Bevölkerung

Es gilt ein besseres Verständnis der Wahrnehmung des Brandmanagements und der Brandbekämpfungsmaßnahmen durch die Bevölkerung als Voraussetzung für deren erfolgreiche Umsetzung zu schaffen [5].

Um Waldbränden Frühzeitig entgegen zu wirken, sollte die Bevölkerung frühzeitig vor Waldbränden gewarnt und über das korrekte Verhalten im Brandfall informiert werden. Hierbei sollte zum einen auf die bisher vorhandene Warnstruktur zurückgegriffen werden. Die bereits verfügbaren Warn-Apps NINA (Notfall-Informations- und Nachrichten-App) [33] sowie Katwarn [34] bieten eine Möglichkeit um im Ereignisfall eine breite Bevölkerungsgruppe zu erreichen. Ergänzend sollten auch Medien wie Zeitungen, Radio, Fernsehen und social-media-Kanäle verstärkt zum Einsatz kommen.

Zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. die in Sachsen betriebene App „Waldbrandgefahren Sachsen“ könnten das Bewusstsein für Waldbrandgefahren in der Bevölkerung erhöhen. Solche Maßnahmen sollten beworben werden, um eine breitgefächerte und große Nutzergruppe zu schaffen. Anreize zur Nutzung solcher Apps sollten beispielsweise über die Implementierung von zusätzlichen Funktionen, wie z.B. der Anzeige von Rettungspunkten geschaffen werden. Zudem können solche Apps die Meldung von Waldbrandereignissen und das Erheben von Detailinformation zu einem Brandereignis unterstützen [35].

4.2.4 Alarmierung von Einsatzkräften

Die Alarmstruktur muss eine sichere und zuverlässige Alarmierung der Einsatzkräfte ermöglichen. Entsprechende Strukturen sollten, sofern nicht bereits vorhanden, geschaffen werden.

Betroffene Revierleitungen sollten ebenfalls bei einem Brandereignis mitalarmiert werden. Hierzu könnten diese über Alarmapps, bzw. SMS-Alarm oder über einen Alarmruf der zuständigen Rettungsleitstellen über den Waldbrand informiert werden. Entsprechende Schnittstellen sollten durch die Forstbehörden geschaffen werden [19].

4.3 Stadt-/ Landplanung

Die Entvölkerung ländlicher Gebiete und die einhergehende Ausdehnung städtischer Gebiete hat zur Entstehung von Schnittstellen zwischen baulichen Infrastrukturen und Wäldern geführt. Wenn es zu einem Brand kommt, dann kann eine hohe Brandstofflast zu einer erheblichen Gefahr für Menschen führen sowie die Koordinierung von Brandbekämpfungs- und anderen Katastrophenschutzmaßnahmen erheblich erschweren. Es sollten daher „wildland-urban Interfaces“ erstellt werden, die Bau- und Erschließungsstandards, die Definition von Schutzzonen mit angemessenem Brennstoffmanagement und die Vorhersage der Brandausbreitung und des Brandverhaltens berücksichtigen und diese Information der Öffentlichkeit zugänglich machen um im Ernstfall besser reagieren zu können [5].

Um Waldbrände effektiv bekämpfen zu können sollten zudem große Flächenstrukturen unterbrochen werden und Schutzschneisen als Pufferzonen, beispielsweise entlang von Waldwegen oder als Waldbrandschneisen, bzw. Waldbrandriegel im Bestand, aber auch im Übergang vom Waldfläche zu Siedlungsfläche angelegt werden [20]. Diese Pufferzonen dienen dem Schutz einer angrenzenden Wald- oder Siedlungsfläche.

Waldbrandschutzstreifen und Waldbrandriegel, wie sie z.B. in Abbildung 14 abgebildet sind, sollten ebenso wie Bebauungspläne für den Übergangsbereich von Wald- hin zu Siedlungsflächen zukünftig berücksichtigt werden [37].

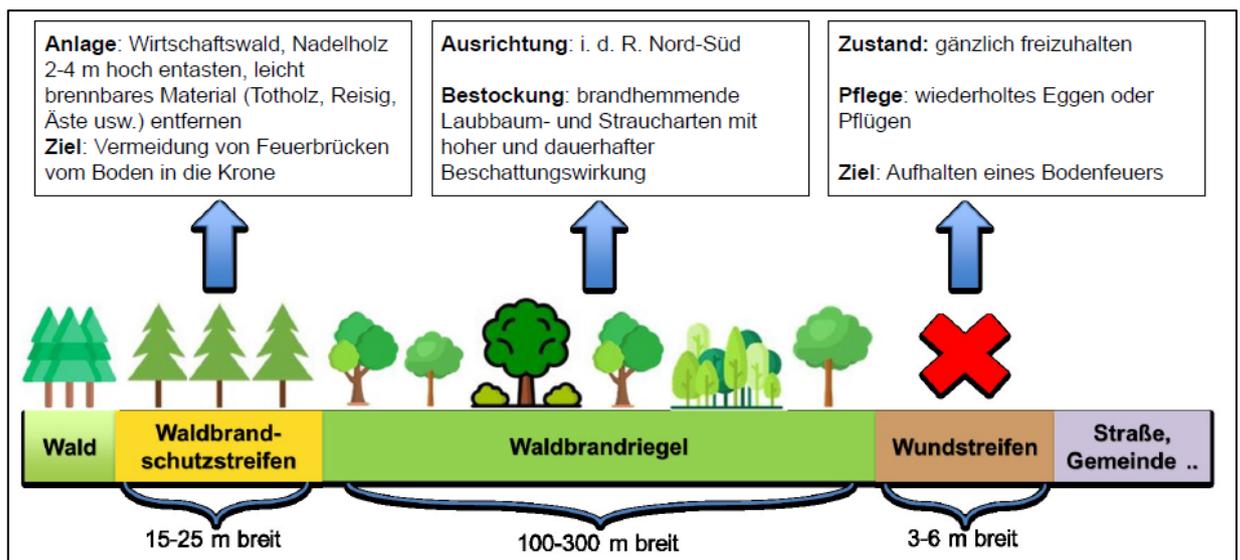


Abbildung 14: Waldbrandschutzsystem - Übergang Siedlung zu Wald [37]

Die Entwicklung solcher Waldbrandschutzsysteme sollte in Zusammenarbeit der Forst- und Umweltbehörden sowie der Baubehörden erfolgen. Auf die zunehmende Bedrohung von Siedlungen durch eine Zunahme der Waldbrände sollte hingewiesen werden. Die lokalen Planungs- und Maßnahmenträger sollten durch die Bereitstellung von vorhandenem Fachwissen bei der Erstellung von Konzepten zum Übergangsmanagement unterstützt werden.

Ein weiterer Aspekt, der bei der Brandbekämpfung zum Tragen kommt, sind Forststraßen und -wege. Diese dienen im Brandfall als Angriffs- und Rettungswege und sollten daher in einem entsprechend gepflegten Zustand sein. Die Befahrbarkeit auch mit schweren Löschfahrzeugen und Pumptankwagen sollte gewährleistet sein. Die Zufahrten sollten für die eingesetzten Kräfte jederzeit frei passierbar sein um einen Verzug der Brandbekämpfung zu vermeiden [28].

Den Revierleitungen sollte hier eine Vor-Ort-Beratung und Unterstützung bei der Umsetzung von präventiven Maßnahmen geboten werden. Entsprechende Ressourcen sollten durch die Politik geschaffen werden.

4.4 Öffentlichkeitsarbeit

Brandverhütung beginnt bereits mit der Information der Bevölkerung. Zu diesem Zweck sollte eine, wie in der portugiesischen Waldbrandstrategie erwähnte, kohärente, transparente, konsistente und zuverlässige Kommunikation zur Bevölkerung etabliert werden, um eine Informationsübermittlung zu gewährleisten. Diese Informationsverbreitung kann dazu beitragen, das Verhalten in Bezug auf die Brandgefahr zu ändern.

Die Kommunikationsprozesse sollten an die jeweiligen Zielgruppen angepasst werden, damit ein Risikobewusstsein entwickelt und Schutzmaßnahmen ergriffen werden können. Die Informationsverbreitung sollte nach Möglichkeit von zentraler Stelle koordiniert und ausgeführt werden [38].

Als Wege der Informationsverbreitung eignen sich z.B.:

- Artikel in Wochenzeitungen
- Themensendungen in Funk und Fernsehen
- Hinweisschilder an vielbegangenen Waldwegen, wie sie etwa seit 2021 in Rheinland-Pfalz angebracht werden
- Die Entwicklung und Bewerbung von Waldbrand-Apps, vergleichbar der bereits in Sachsen etablierten App
- Das Nutzen von sozialen Medien

Um frühzeitig mit einer Sensibilisierung zu beginnen, sollte die Waldpädagogik verstärkt in die Öffentlichkeitsarbeit einbezogen werden. Dies kann im Rahmen von Kinderferienprogrammen oder Kooperation von Waldpädagogen mit Schulen stattfinden. Hierbei sollten Aufklärungskampagnen zur Waldbrandprävention wie die Kampagne „Brennpunkt Wald“ bundesweit eingesetzt werden. Mögliche Maßnahmenträger wären an dieser Stelle neben den Schulen speziell geschulte Waldpädagogen sowie die örtlichen Forstämter.

4.5 Vernetzung und Wissensaustausch

Waldbrandgipfel, wie Anfang 2023 in Brandenburg [39], welche einen gemeinsamen Wissensaustausch aller beteiligten Akteure ermöglichen, sollten auf nationaler Ebene abgehalten werden. Hierbei sollte über die Zuständigkeiten und Prozesse während der Prävention und über Bekämpfungsmaßnahmen während eines Waldbrandes beraten und Handlungsbedarf definiert werden. Ebenso sollten mit allen internen und externen Akteuren die organisatorischen und finanziellen Rahmenbedingungen abgesteckt werden um Investitionen sinnvoll tätigen zu können. Zu diesem Zweck des Wissensaustauschs sollten daher Waldbrandkompetenzzentren als runder Tisch aller Beteiligten auf lokaler und nationaler Ebene etabliert werden [5]. Die Koordinierung dieser Plattformen sollte durch die Dienststellen des Landes durchgeführt werden.

Neben der nationalen Plattform sollte auch eine Vernetzung der lokalen Revierförster mit den ansässigen Feuerwehren und Forstdienstleistern, welche bei der Prävention und Bekämpfung zum Einsatz kommen könnten, aufgebaut und gepflegt werden.

Das Wissen über lokale Besonderheiten und Fähigkeiten sowohl der lokalen, als auch der national verfügbaren Kräfte, ist im Einsatzfall von hohem Stellenwert um eine rasche und sichere Brandbekämpfung zu gewährleisten.

In Staaten wie Portugal, Spanien oder Frankreich sind Waldbrände ein schon länger währendes Thema. Es sollte daher neben dem nationalen Austausch auch eine Kontaktpflege zu internationalen Akteuren geschaffen werden, um vorhandenes Wissen auszutauschen und grenzüberschreitende Konzepte erarbeiten zu können.

4.6 Erstellung und Pflege regionaler Krisenmanagement-Konzepte

Ähnlich dem „Rahmen-, Alarm-, und Einsatzplan Waldbrand“ des Bundeslandes Rheinland-Pfalz sollten bundesweit regionale Krisenmanagement-Konzepte erstellt und gepflegt werden. Es hat sich gezeigt, dass eine wirksame Brandbekämpfung nur dann möglich ist, wenn rechtzeitig die benötigten Einsatzmittel und -Kräfte zur Verfügung stehen und diese einer klaren Führungsstruktur sowie Verantwortlichkeiten unterliegen [19].

Diese regionalen Krisenmanagement-Konzepte dienen primär der örtlichen Einsatzleitung als Entscheidungshilfe und sollten ins besonders auf lokale Gegebenheiten eingehen. Um eine bestmögliche Führungsunterstützung zu bieten sollte der Plan folgendes beinhalten:

- Eine Checkliste der zu alarmierenden und informierenden Kräfte sowie deren Meldewege (Siehe Anhang 10.2 und 10.3)
- Einen Vorschlag wem die Einsatzleitung obliegt sowie wie das Zusammenwirken der verschiedenen Stellen erfolgen sollte (siehe Anhang 10.4)
- Einsatztaktische Hinweise [19].

Um die Aktualität der Daten einfach auf einem hohen Niveau zu halten, hat es sich in der Praxis bewährt die Daten zusätzlich in digitaler Form bereitzustellen.

Um ein einheitliches System innerhalb der Krisenmanagement-Konzepte zu wahren, sollte eine Einteilung der Waldbrände in Alarmstufen, abhängig von der benötigten Infrastruktur und Logistik, eingeführt werden. Diese Alarmstufen sollten bundesweit genutzt werden, um eine Einheitlichkeit aufzubauen [19]. Beispiele für Alarmstufen nach dem Konzept des Rheinland-Pfälzischen Rahmen-, Alarm- und Einsatzplan Waldbrand sind dem Anhang 11.4 zu entnehmen.

Um der Einsatzführung Einsatzkarten wie Waldwegekarten, Bestandskarten sowie Rettungspunktekarten mit Informationen über

- Befahrbarkeit
- Lichtraumprofile
- Gewichtsklassen der Waldwege
- Wasserentnahmestellen

- Orientierungspunkte (z.B. Kapellen, Hütten, etc.)
- Gefahrenstellen (z.B. Absturzkanten, Munitionsbelastete Gebiete, etc.)
- Einrichtungen zur Waldbrandbekämpfung (z.B. Waldbrandschneisen)

bieten zu können, sollten durch die Landesämter für Geoinformation und Entwicklung entsprechende Informationen erstellt und gepflegt werden. Bei der Erstellung der Karten sollte darauf geachtet werden, dass alle relevanten Informationen abgebildet werden, die einzelnen Karten jedoch nicht mit Informationen überladen werden. Digital könnte dies über verschiedene Layer in einem Geoinformationsprogramm abgebildet werden.

Neben der Geoinformationen sollten die regionalen Krisenmanagementkonzepte Konzepte für den Löschwassertransport und die Löschwasserbereitstellung beinhalten. Hierzu sollten diese Informationen zum Trinkwasserschutz, der Wasserförderung nebst der Einbindung Dritter (z.B. Landwirte mit Pumptankwagen), Hinweisen zu Bereitstellungsräumen und Anforderungen an die eingesetzten Fahrzeuge (z.B. ergänzende Hinweise zur Beladung der Fahrzeuge oder technische Anforderungen an die Geländefähigkeiten) benennen [19].

Ergänzend zu den Sicherheitskonzepten (z.B. Waldwegekarten, Strategien zur Brandbekämpfung, Entwürfe zur Löschwasserbereitstellung, etc.) sollten ebenso Evakuierungspläne erstellt und bereitgehalten werden [19].

Um ein vollwertiges Krisenmanagementkonzept abzubilden, sollten ebenfalls durch die Pressestellen der Behörden Informationstexte vorgefertigt werden, um dem Informationsbedürfnis der Öffentlichkeit rasch gerecht werden zu können [19].

Die Konzepte sollten regelmäßig, mindestens jedoch einmal jährlich, auf ihre Aktualität überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Ein Fortführungsnachweis sollte zur besseren Nachverfolgung von Änderungen in das Konzept integriert werden [19].

4.7 Fortbildungsmaßnahmen

Die meisten Behörden und Akteure sind im Hinblick auf Waldbrände bislang unzureichend sensibilisiert. Die Vorbereitung auf Waldbrände erfordert eine angemessene Risikobewertung und eine frühzeitige Kommunikation. Die beteiligten Akteure sollten entsprechend geschult und unterrichtet werden [5].

Um die Feuerwehren auf mögliche Waldbrandszenarien vorzubereiten und den Umgang mit speziellen Löschgeräten zu trainieren sollten von den Landesfeuerweherschulen Ausbildungskonzepte, ggf. in Zusammenarbeit mit externen Dienstleistern, erarbeitet und eingeführt werden.

Die Feuerwehren sollten hier ins besonders in

- Der Einsatztaktik
- Dem Anwenden verschiedener Löschtechniken
- Der Handhabung von speziellen Löschgeräten

geschult werden.

Neben den Feuerwehren sollten auch die weiteren KatS-Organisationen und Akteure, welche in der Waldbrandbekämpfung zum Einsatz kommen entsprechend geschult und unterrichtet werden.

Ebenso sollten für den Forst Ausbildungskonzepte erarbeitet werden um die Inhalte der Waldbrandvorsorge sowie der Waldbrandbekämpfung zu vermitteln.

4.8 Forschung und Entwicklung

Der Klimawandel wirkt sich auf Waldbrände aus und kann die Entstehung und Ausbreitung von Waldbränden beeinflussen. Ebenso hat der Klimawandel einen Einfluss auf die Vegetation und somit auf potentielle Brandstoffe.

Die waldbauliche Planungsmaßnahmen werden mit einem Zeithorizont von einigen Jahrzehnten durchgeführt, was die Berücksichtigung des Klimawandels und seiner Auswirkungen auf die zukünftige Waldgesundheit und die Brandbedingungen erfordert. Hierbei gilt es zu verstehen, wie sich der Klimawandel auf die Wälder auswirken wird [5].

Neben dem waldbaulichen Einfluss sollten Forschungen zur Bedeutung der Feuerökologie betrieben werden. Es gilt Informationen zu sammeln und bereitzustellen, wie Ökosysteme auf Feuer reagieren und welche Bedeutung die Bewirtschaftung von Landschaften sowie die Planung der Wiederherstellung nach Bränden hat [5].

Versuchsflächen, wie z.B. der Hardtwald in Baden-Württemberg erlauben es Daten zur Feuerökologie, dem Feuerverhalten sowie regionale Gegebenheiten und Einflussfaktoren zu sammeln und sollten daher bundesweit durch die Landesforstbetriebe unterhalten werden.

Zur kontinuierlichen Sichtung von Forschungsdaten und dem Aufbau einer Wissensdatenbank sollten Projekte wie das Projekt „ErWiN“ (Erweiterung des ökologischen, waldbaulichen und technischen Wissens zu Waldbränden) des Johann Heinrich von Thünen-Institut verstärkt gefördert werden [40]. Um eine beständige Forschung betreiben zu können, sollte die Forschungsaktivität im Land gefördert und die Bildung von Forschungsverbänden unterstützt werden. Die Initialisierung und Finanzierung von Programmen zur Dokumentation und Erforschung von Waldbränden sollte seitens der Politik gefördert werden.

5. Brandbekämpfung

Im Umgang mit Waldbränden besteht bei den Akteuren, welche in der Brandbekämpfung tätig sind, großer Handlungsbedarf. Den Akteuren sollten Aus- und Fortbildungen, die die Grundsätze des integrierten Brandmanagements berücksichtigen, ermöglicht werden. Ebenso sollten benötigte technische Hilfsmittel bereitgestellt und der Umgang mit diesen geschult werden [5].

5.1 Einbindung neuer Akteure

Neben den bestehenden Akteuren sollte, bedingt durch die zunehmende Komplexität der Waldbrände, überprüft werden, welche bislang nicht eingesetzten Akteure des KatS oder auch privater Organisationen Aufgaben im Rahmen einer Waldbrandstrategie übernehmen können. Hierzu zählt beispielsweise das Einbinden von Bergwachten um Seilsicherung in absturzgefährdeten Bereichen aufzubauen oder mit speziellen Drohnengruppen Aufklärungsflüge zu leisten. Diesen neuen Akteuren sollte, wie bei allen eingesetzten Akteuren, eine geeignete Ausrüstung sowie die dazugehörigen Schulungen bereitgestellt werden.

Die bestehenden Akteure sollten hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit überprüft werden und ein Fähigkeitsmanagement erstellt werden, um schnell gezielte Hilfe bereitstellen zu können.

5.2 Einbindung neuer Technik

Im Umgang mit Waldbränden besteht bei den Akteuren, welche in der Brandbekämpfung tätig sind, großer Handlungsbedarf. Den Akteuren sollten Aus- und Fortbildungen, die die Grundsätze des integrierten Brandmanagements berücksichtigen, ermöglicht werden. Ebenso sollten benötigte technische Hilfsmittel bereitgestellt und der Umgang mit diesen geschult werden. Die Technik, welche den Forstdienststellen zur Verfügung stehen sollte, unterscheidet sich zum Teil von der Technik die von den Feuerwehren genutzt wird. Bei den Forstdienststellen liegt der primäre Fokus, durch die direkte Tätigkeit im Bestand, auf dem Erstangriff und den Nachlöscharbeiten, wohingegen die Feuerwehren auch auf größere und längere Szenarien ausgerüstet sein sollten.

Die eingesetzte Technik sollte dem Fähigkeitsmanagement von Bund und Ländern (FäM) gerecht werden. Idealerweise sollte bei der Beschaffung der Technik auf eine

Standardisierung geachtet werden, um zwischen den verschiedenen Akteuren keine künstlichen Barrieren zu errichten.

Die Sicherheit, aller an der Brandbekämpfung beteiligten Akteure ist von oberster Bedeutung. Es sollte daher eine geeignete Schutzkleidung bereitgestellt werden.

5.2.1 Technik Forstdienststellen

Den Forstdienststellen sollte eine Beratung bei der Beschaffung von Material und Technik für Erstangriffe und Nachlöscharbeiten wie z.B. Löschrucksäcke, Feuerpatschen und weitere Handgeräte zur Seite gestellt werden. Einfache Maßnahmen, wie der Bau/ die Beschaffung von kleinen und kompakten Löschmodulen für ein Pickup – oder Anhänger basiertes Konzept (siehe Anhang 10.1 WKR-Löschmodul) können gewinnbringend in die Brandbekämpfung eingebracht werden und eignen sich für die Durchführung von Kontrollfahrten, das Befüllen der Rucksackspritzen oder für Nachlöscharbeiten [41].

Die Forstdienststellen sollten die Durchführung von Sammelbestellungen koordinieren und für entsprechende Schulungen im Umgang mit den Geräten sorgen.

5.2.2 Technik Feuerwehr

Die bisher bei den Feuerwehren vorzufindende Schutzkleidung ist auf den Primären Einsatz bei Gebäudebränden ausgelegt. Diese Einsatzart unterscheidet sich stark von dem Einsatz bei einem Waldbrand. Die Schutzkleidung ist daher nicht, oder nur kaum für den Einsatz bei Waldbränden geeignet. Die von der kommunalen Unfallversicherung in den UVV festgelegte Grundausrüstung sollte daher angepasst, bzw. ergänzt werden.

Ebenso sollten den Feuerwehren eine Zusatzbeladung „Waldbrand“ nach DIN 14800-18 Beiblatt 10, Beladungssatz J zur Verfügung gestellt werden [19]. Details zur Zusatzbeladung sind in Anhang 10.5 abgebildet.

Ferner sollten geländefähige Fahrzeuge gemäß DIN 1846-1 Kategorie 2 vorgehalten werden, um einen Löschwasser- Personal- und Techniktransport in schwierigem Gelände sicherstellen zu können.

Um eine kompetente Lagedarstellung und Führung der eingesetzten Kräfte zu ermöglichen sollten Möglichkeiten zur Lagedarstellung und Führungssoftwares auf das Einsatzszenario „Waldbrand“ angepasst werden

Die Beschaffung und Bereitstellung sollten durch die für die Ausstattung zuständige Verwaltungsstelle erfolgen. Ggf. sollten zur Entlastung der Kommunen KatS-Mittel des Bundes bereitgestellt werden.

5.3 Einbindung Luftunterstützung

Für die Einbindung von Fluggeräten gibt es zwei verschiedene Einsatzszenarien.

1. Die Brandaufklärung und Branddetektion
2. Die Brandbekämpfung

Für beide Szenarien sollten die Möglichkeiten geschaffen werden Fluggeräte gewinnbringend in die Waldbrandbekämpfung und -detektion einzusetzen. Hierzu sollten Fähigkeitsprofile der verschiedenen Fluggeräte (z.B. Drohnen, Kleinflugzeuge, Löschflugzeuge, Hubschrauber der Polizei, Hubschrauber der Bundeswehr, etc.) in Rücksprache mit den jeweiligen Betreibern erstellt und gepflegt werden.

Für den Hubschrauber-Einsatz in der Brandbekämpfung an schwer zugänglichen Stellen sollten durch das Land Löschwasser-Außenlastbehälter vorgehalten werden [19].

Für den Flugbetrieb nötige Materialien und Hilfskräfte sollten, in Kooperation mit den Betreibern, zentral beschafft und geschult werden. Die Koordinierung der Einsätze sollte in Kooperation der Betreiber, der lokalen Einsatzleitung sowie der Leitstellen der Betreiber erfolgen.

6. Diskussion

In der vorliegenden Thesis wurde sich mit dem Thema „Entwicklung einer Roadmap zur Erstellung einer nationalen Waldbrandstrategie“ befasst. Hierzu wurden Forschungsfragen gestellt und eine Analyse der beteiligten Akteure vorgenommen. In der Diskussion möchte ich mich mit den folgenden Diskussionsfragen beschäftigen:

Ist das Design dieser Masterarbeit geeignet, um die Forschungsfragen zu beantworten? Wurden Kritikpunkte deutlich und wie kann man diesen begegnen?

Da bislang in Deutschland kein einheitliches Konzept vorliegt musste zunächst eine Literaturrecherche durchgeführt werden um eine valide Arbeitsgrundlage zu schaffen. Hierbei zeigte sich, dass die verschiedenen internationalen Konzepte unterschiedliche Strukturen und Inhalte aufweisen.

Jedes der bisher vorhanden, nationalen wie internationalen, Konzepte weist unterschiedliche Stärken und Schwächen auf. Es wurde versucht die jeweils bestmöglichen Lösungen herauszufiltern und diese mit dem internationalen Kontext sowie der Vorgaben der EU-Richtlinie abzugleichen. Innerhalb der EU-Richtlinie werden Themenfelder vorgegeben, die versucht wurden entsprechend ihrer Forderungen innerhalb dieses Entwurfes abzubilden.

Aufgrund der Unterschiedlichen Gegebenheiten der einzelnen Länder lassen sich nicht alle Maßnahmen ohne weiteres auf Deutschland übertragen. Eine einheitliche Waldbrandstrategie würde allen Akteuren zugutekommen, sollte jedoch im Rahmen lokaler Krisenmanagementkonzepte auf die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.

Der bisherige Fokus bei der Waldbrandbekämpfung lag und liegt auf Löschmaßnahmen. Dieser Ansatz war bislang sicherlich eine sinnvolle Möglichkeit um der Thematik „Waldbrand“ zu begegnen. Mit der zunehmenden Anzahl an Waldbränden [9] sollte der Fokus jedoch verstärkt auf vorbeugende Maßnahmen gelegt werden, ohne dabei die Löschmaßnahmen selbst außer Acht zu lassen.

Inwieweit sind die festgestellten Ergebnisse grundsätzlich aussagekräftig?

In dieser Masterarbeit wurden verschiedene Ergebnisse erhoben. Diese können durch diverse Aussagen unterstützt werden. Grundsätzlich wurde versucht, möglichst viele verschiedene Quelle zu nutzen und die verschiedenen Herangehensweisen der einzelnen Länder und Bundesländer miteinander zu vergleichen.

Wurde das untersucht, was untersucht werden sollte?

Ziel dieser Masterarbeit war es, die Inhalte einer nationalen Waldbrandstrategie zu erarbeiten und mögliche Akteure zu benennen. Zunächst wurde hierfür eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt, um Einblicke in die Umsetzung in andern Ländern zu erhalten. Hierbei konnte untersucht werden, welche Rahmenbedingungen hinsichtlich einer nationalen Konzeption erfüllt werden sollten. Es wurden Maßnahmen aufgeführt, die dazu dienen sollen Waldbränden effektiver entgegenzutreten zu können. Die hierfür benötigten Grundsätze wurden, ebenso wie mögliche Akteure benannt.

Das Ziel der Arbeit, die Entwicklung einer Roadmap zur Erstellung einer nationalen Waldbrandstrategie, konnte in der Ausarbeitung erfüllt werden.

Ist die vorliegende Arbeit objektiv?

Es wurde versucht mithilfe verschiedener Quellen und der Rücksprache mit Forstpersonal und Einsatzkräften eine möglichst hohe Objektivität zu erreichen. Die aus der Literatur erhobenen Daten und Aussagen wurden durch Gegenprüfen und Vergleichen unterschiedlicher Quellen auf ihre Plausibilität überprüft.

Sind alle genannten Maßnahmen umzusetzen?

Der Umstand, dass andere Länder bereits funktionierende Waldbrandvorsorgekonzepte aufweisen und umsetzen, lässt darauf schließen, dass die hier genannten Maßnahmen grundsätzlich umsetzbar sind. Es sollte nun das Bewusstsein der einzelnen Akteure gefördert werden um zukünftig besser auf Waldbrände reagieren zu können.

7. Fazit und Ausblick

Das Thema Waldbrand bekommt zunehmend eine Präsenz. Die Medien greifen das Thema, nicht zuletzt dank einer starken Öffentlichkeitsarbeit einzelner Akteure, verstärkt auf. Diesen Umstand gilt es zu nutzen und die Medienpräsenz auszubauen um auch weiterhin eine breite Personenspanne adressieren zu können.

Leider lässt sich feststellen, dass von politischer Seite die „Grundvoraussetzungen“ für eine erfolgreiche und integrierte Waldbrandvorsorge fehlen. Hier sollte nachgeschärft werden und Mittel für Forschung, Entwicklung, Ausrüstung und Ausbildung sowie der Schaffung neuer Ressourcen bereitgestellt werden. Ziel ist es, dass die Länder gemeinsam an einem Strick ziehen.

Waldbrände werden auch in Deutschland bedingt durch die Zunahme an Trockenperioden verstärkt und mit geänderter Heftigkeit auftreten. Die Waldbrandprävention und Waldbrandbekämpfung bedürfen mehr wie nur technischer Lösungen. Der bisherige Ansatz der alleinigen Fokussierung auf die Brandbekämpfung sollte in einen ganzheitlichen Ansatz mit einer Prävention rund ums Jahr gewandelt werden. Zunächst sollte hierzu eine einheitliche Strategie mit Prioritätenlisten geschaffen werden. Es sollten Maßnahmenpakete, wie z.B. die Schulung aller Akteure, Änderung der Waldstruktur und Baumartenzusammensetzung, die Beschaffung geeigneter Einsatzmittel oder die Erstellung lokaler Krisenmanagementkonzepte vorgesehen werden. Um einen Wissensaustausch und eine Vernetzung zu ermöglichen sollte sowohl auf lokaler, als auch nationaler Ebene die Zusammenarbeit aller Akteure gefördert werden.

Folgende Maßnahmen sollten daher ergriffen werden:

- Die Errichtung eines nationalen Kompetenzzentrums
- Das Ernennen von Waldbrandbeauftragten auf Bundesebene
- Das Fördern von Bewusstsein bei allen Akteuren
- Die Einbeziehung neuer Akteure und das Ausstatten dieser mit der benötigten Technik sowie der Schulung im Umgang mit dieser Technik

Eine nationale Waldbrandstrategie sollte ein klares Leitbild verfolgen und Leitziele (z.B. Förderung der Widerstandsfähigkeit und Handlungsfähigkeit; Entwicklung gesunder, widerstandsfähiger und ertragreicher Waldökosysteme; Einbindung moderner Geschäftspraktiken und neuer Akteure; Verlagerung des Schwerpunktes

von der Bekämpfung hin zur Prävention; Fördern und Stärken des Bewusstseins bei allen Akteuren) formulieren. Auf einen einheitlichen und klaren, für alle Akteure verständlichen, Wortschatz sollte geachtet werden. Jeder Akteur sollte neben den ihm aufgetragenen Aufgaben überprüfen, was er zusätzlich übernehmen kann oder in welchen Bereichen er unterstützend tätig werden kann. So sollten beispielsweise die Forstdienststellen verstärkt in die Brandbekämpfung eingebunden werden. Das Forstpersonal befindet sich tagtäglich im Bestand und kann bei Entstehungsbränden schnell eingreifen. Zum aktuellen Zeitpunkt fehlen hier jedoch die entsprechende Technik und Ausbildung. Diese sollte, vergleichbar mit dem Ansatz anderer europäischer Länder, dem Forstpersonal gestellt werden.

Bei vielen Themenfeldern lässt sich erkennen, dass die, wenn vorhandenen, Ressourcen die Maßnahmen nur teilweise oder unter erheblichem Mehraufwand umsetzen können. Es sollte daher von politischer Seite die Möglichkeit zur Schaffung weiterer Ressourcen gegeben werden und die vorhandenen Ressourcen mit denen von ihnen benötigten Mitteln ausgestattet werden.

Das verstärkte Auftreten von Waldbränden verdeutlicht die Notwendigkeit einer nationalen Waldbrandstrategie. Ob und wann von Seiten der Politik die Rahmenbedingungen geschaffen werden, dass alle 16 Bundesländer an einem gemeinsamen Ziel arbeiten, lässt sich zum aktuellen Zeitpunkt leider nicht festlegen. Sicher ist, dass eine nationale Konzeption allen beteiligten Akteuren zugutekommen würde. Es sollte daher weiterhin, nicht nur bei der Politik, Werbung für die Thematik „Waldbrand“ bzw. „Waldbrandvorsorge“ betrieben werden.

8. Danksagung

Ich danke allen, die mich bei der Erstellung der Masterarbeit unterstützt und beraten haben.

Bei Prof. Dr. Marion Meinert und bei Herrn Alexander Held (EFI), die mich im Rahmen der Thesis-Seminare betreut und mir die Bearbeitung dieses Themenfeldes ermöglicht haben.

Meiner Partnerin und meiner Familie, die mich während des Studiums immer unterstützt hat und auch in stressigen Situationen zu mir stand.

Meinen Kollegen im Rettungsdienst, die bei der Gestaltung des Dienstplanes Rücksicht auf mich genommen haben.

Ich sage Euch ein Herzliches Dankeschön.

9. Literaturverzeichnis

- [1] Süddeutsche Zeitung, „Europa von schwerster Dürre seit 2100 Jahren betroffen,“ 15 März 2021. [Online]. Available: <https://www.sueddeutsche.de/wissen/duerre-klimawandel-waldsterben-borkenkaefer-trockenheit-1.5235883>. [Zugriff am 23 November 2022].
- [2] Helmholtz Klima Initiative , „Nehmen Dürre und Starkregen zu?,“ ohne Datum. [Online]. Available: <https://www.helmholtz-klima.de/faq/nehmen-duerre-und-starkregen-zu>. [Zugriff am 05 Januar 2023].
- [3] Landesregierung Rheinland-Pfalz, „Rheinland-Pfalz,“ 04 November 2022. [Online]. Available: <https://europa.rlp.de/de/aktuelles/detail/news/News/detail/zunahme-von-waldbraenden-mit-grossflaechigen-schaeden-fuer-natur-und-umwelt/>. [Zugriff am 28 November 2022].
- [4] D. C. Maier, „Umgang der Forstwirtschaft mit Waldbrand - Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage unter Forstpraktikern,“ Waldbrand-Klima-Resilienz (WKR), 2021.
- [5] F. M. C. C. Rego, J. M. M. Rodríguez, V. R. V. Calzada und G. Xanthopoulos, „FOREST FIRES Sparking firesmart policies in the EU,“ Luxembourg, 2018.
- [6] BBK Bund, „Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe,“ ohne Datum. [Online]. Available: https://www.bbk.bund.de/DE/Infothek/Glossar/_functions/glossar.html?cms_lv2=19756. [Zugriff am 25 Januar 2023].
- [7] WETTER NRW, „Feuerwetter in Nordrhein-Westfalen,“ WETTER NRW, ohne Datum. [Online]. Available: <https://www.wetternrw.org/feuerwetter>. [Zugriff am 25 Januar 2023].
- [8] M. M. Müller, „Waldbrandblog Österreich,“ 14 Mai 2015. [Online]. Available: <https://fireblog.boku.ac.at/2015/05/14/407/>. [Zugriff am 25 Januar 2023].

- [9] Umweltbundesamt, „Umweltbundesamt,“ 20 September 2022. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/landforstwirtschaft/waldbraende#waldbrande-in-deutschland>. [Zugriff am 25 Januar 2023].
- [10] Stiftung Unternehmen Wald, „Stiftung Unternehmen Wald,“ ohne Datum. [Online]. Available: <https://www.wald.de/forstwirtschaft/waldbrand/>. [Zugriff am 26 November 2022].
- [11] Deutscher Feuerwehrverband, „Deutscher Feuerwehrverband,“ 26 August 2022. [Online]. Available: <https://www.feuerwehrverband.de/rekord-waldbrandsommer-2022-fast-4300-hektar-wald-verbrannt-waldeigentuemern-und-feuerwehren-fordern-finanzielle-unterstuetzung-fuer-praeventionsmassnahmen/>. [Zugriff am 14 Januar 2023].
- [12] Deutsche Wetterdienst, „Klimawandel - ein Überblick,“ 2021. [Online]. Available: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/klimawandel_node.html. [Zugriff am 01 Februar 2023].
- [13] K. Block, C. Ohler, E. Jäckle, C. Schwarz, R. Meier, N. Menden, F. Drescher, C. Schlechter, J. Schmitte und H. Dolgner, „Waldbrandvorbeugung und Waldbrandbekämpfung in Nordrhein-Westfalen,“ Ministeriums für Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MLV) und Ministeriums des Innern (IM) des Landes Nordrhein-Westfalen, Nordrhein-Westfalen, 2022.
- [14] Bergwacht Schwarzwald e.V., „Bergwacht Schwarzwald,“ Bergwacht Schwarzwald e.V., 19 Juni 2022. [Online]. Available: https://www.bergwacht-schwarzwald.de/wir-helfen-ihnen/ortsgruppen/furtwangen/einsaetze?tx_hwnews_hwnews%5Baction%5D=show&tx_hwnews_hwnews%5Bcontroller%5D=Newsartikel&tx_hwnews_hwnews%5BnewsartikelId%5D=413&cHash=70ba901b5e2afa01fabfa2ab8b91809e. [Zugriff am 2002 August 13].
- [15] Stegi, „Bayern News,“ 20 Juli 2022. [Online]. Available: <https://www.bayern.digitale-doerfer.de/landwirtschaftliche-waldbrandunterstuetzung/>. [Zugriff am 05. Oktober 2022].

- [16] Waldbrand Klima Resilienz, „Waldbrand Klima Resilienz,“ ohne Datum. [Online]. Available: <https://www.waldbrand-klima-resilienz.com/prototyp-wkr-l%C3%B6schmodul>. [Zugriff am 03 November 2022].
- [17] K. Pfaue, „Verhütung von Waldbränden - Rechtsgrundlagen im Waldbrandschutz,“ 22. April 2021. [Online]. Available: https://www.naturschutzflaechen.de/fileadmin/Medien/Downloads/NNE_Infoportal/Veranstaltungen/2021-04-22_Brand-Workshop/Vortrag_Rechtsgrundlagen_im_Waldbrandschutz_Pfaue.pdf. [Zugriff am 27 September 2022].
- [18] Bundesinformationszentrum Landwirtschaft, „Bundesinformationszentrum Landwirtschaft,“ ohne Datum . [Online]. Available: <https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-verstehen/wie-arbeiten-foerster-und-pflanzenbauer/die-vielfaeltigen-aufgaben-eines-foersters>. [Zugriff am 28 November 2022].
- [19] Ministerium des Inneren und für Sport des Bundeslandes Rheinland-Pfalz, „Rahmen-, Alarm- und Einsatzplan Waldbrand,“ 03 Februar 2020. [Online]. Available: <https://bks-portal.rlp.de/sites/default/files/ogroup/21/dokumente/RAEP%20Waldbrand-03-02-2020.pdf>. [Zugriff am 03 Dezember 2022].
- [20] Feuerwehr Eningen, „Feuerwehr Eningen,“ Ohne Datum. [Online]. Available: <https://feuerwehr-eningen.de/aufgaben.html>. [Zugriff am 28 Novemer 2022].
- [21] THW, „Das THW- Gesetzlicher Auftrag - Gesetz über das Technische Hilfswerk (THW-Gesetz),“ ohne Datum. [Online]. Available: https://www.thw.de/DE/THW/Bundesanstalt/Auftrag/auftrag_node.html?noMobile=1. [Zugriff am 28 November 2022].
- [22] Polizeigesetz für Baden-Württemberg, *Polizeigesetz für Baden-Württemberg*, 2022.
- [23] Feuerwehr Schmalleben, „LZ Bad Fredeburg,“ 2003. [Online]. Available: <http://lz-bad-fredeburg.de/wp-content/uploads/poli.pdf>. [Zugriff am 28 November 2022].

- [24] Ministerium des Inneren und für Sport des Landes Rheinland-Pfalz, „Konzept Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung in Rheinland-Pfalz,“ Mai 2020.
- [25] A. Gnille, J. Liesegang und T. Sanders, „Waldbrandprävention durch waldbauliche Maßnahmen – Eine Analyse von Waldbrandschäden in Kiefernwäldern,“ Thünen Institut, Göttingen, 2022.
- [26] Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MLUL), „Waldumbau in Brandenburg Risikovorsorge für den Wald zukünftiger Generationen,“ brandenburgische universitätsdruckerei und verlagsgesellschaft potsdam mbH, 16225 Eberswalde, 2018.
- [27] Landkreis Fürth, „Landwirtschaftliche Waldbrand-Unterstützung,“ 20 Juli 2022. [Online]. Available: <https://www.bayern.digitale-doerfer.de/landwirtschaftliche-waldbrandunterstuetzung/>. [Zugriff am 28 Dezember 2022].
- [28] Deutscher Feuerwehr Verband, „Deutscher Feuerwehr Verband,“ August 2022. [Online]. Available: https://www.feuerwehrverband.de/app/uploads/2022/08/220812_Info_64_BPK_Waldbrand_Zusatz.pdf. [Zugriff am 23 Oktober 2022].
- [29] M. Rösenberg und D. Zwirner, „Löschwasserversorgung,“ Februar 2023. [Online]. Available: https://www.lfs-bw.de/fileadmin/LFS-BW/themen/lernunterlagen/f4/dokumente/F4_Loeschwasserversorgung.pdf. [Zugriff am 19 Februar 2023].
- [30] Kompetenz- und Informationszentrum Wald und Holz, „Waldbrand-Früherkennung,“ Kompetenz- und Informationszentrum Wald und Holz, 13 Juli 2022. [Online]. Available: <https://www.kiwuh.de/presse/themendossiers/klimawandeleffekte-im-wald/details/waldbrand-frueherkennung>. [Zugriff am 15 Dezember 2022].
- [31] R. Engel, „Modernisierung des Systems der Waldbrandfrüherkennung und Zentralisierung der Waldbrandzentralen an zwei Standorten im Land Brandenburg,“ Land Brandenburg, ohne Datum. [Online]. Available: <https://forst.brandenburg.de/lfb/de/themen/wald-schuetzen/waldbrandgefahr-in->

- brandenburg/modernisierung-waldbrandfrueherkennung/#. [Zugriff am 24 November 2022].
- [32] Deutsche Wetter Dienst , „Deutsche Wetter Dienst,“ 28 Juli 2022. [Online]. Available:
https://www.dwd.de/DE/fachnutzer/landwirtschaft/dokumentationen/allgemein/wbi_doku.html;jsessionid=F4FD2C4D3E8912D34E01CD6E8257FEA6.live31083?nn=16102&lsbld=344032. [Zugriff am 2022 12 17].
- [33] BBK Bund, „Warn-App NINA,“ ohne Datum. [Online]. Available:
https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Warn-App-NINA/warn-app-nina_node.html. [Zugriff am 03 November 2022].
- [34] Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS, „Katwarn,“ Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS, ohne Datum. [Online]. Available: <https://www.katwarn.de/>. [Zugriff am 03 November 2022].
- [35] Freistaat Sachsen, „Staatsbetrieb Sachsenforst,“ ohne Datum. [Online]. Available: https://www.wald.sachsen.de/Poster_Waldbrand_App_Sachsen.pdf. [Zugriff am 28 Dezember 2022].
- [36] Deutschlandfunk, „Deutschlandfunk,“ Deutschlandfunk, 03 August 2022. [Online]. Available: <https://www.deutschlandfunk.de/waldbrand-brandenburg-saechsische-schweiz-totholz-100.html>. [Zugriff am 18 November 2022].
- [37] M. Heinitz, „Waldbrandschutzsystem,“ ohne Datum. [Online]. Available: <https://forst.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/01%20Poster%20Waldbrandschutzriegel.pdf>. [Zugriff am 15 Dezember 2022].
- [38] AGIF AGÊNCIA PARA A GESTÃO INTEGRADA DE FOGOS RURAIS, „National Plan for integrated Wildland fire management,“ Lissabon, 2020.
- [39] Land Brandenburg, „Waldbrandgipfel auf Einladung Woidkes in Potsdam: Für eine effiziente Waldbrandbekämpfung und -prävention | Woidke schlägt Waldbrandkompetenzzentrum vor,“ 12 Januar 2023. [Online]. Available: <https://www.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.751664.de>. [Zugriff am 26 Januar 2023].

- [40] Johann Heinrich von Thünen-Institut- Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, „Das Projekt ErWiN,“ Ohne Datum . [Online]. Available: <https://erwin.thuenen.de/>. [Zugriff am 29 Januar 2023].
- [41] Waldbrand Klima Resilienz, „WKR-Löschmodul "Forst-feld-Farm",“ ohne Datum. [Online]. Available: <https://www.waldbrand-klima-resilienz.com/prototyp-wkr-l%C3%B6schmodul>. [Zugriff am 19 Januar 2023].
- [42] Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, „Waldbrandmanagement,“ ohne Datum . [Online]. Available: https://www.fva-bw.de/fileadmin/user_upload/Aktuelles/News-Seiten/Waldbrandmanagement/Flyer_Waldbrandmanagement_FVA_FINAL.pdf . [Zugriff am 05 Oktober 2022].
- [43] W. Braun, A. Allmendinger, A. Schulz und S. Beck, „Waldarbeit 2002,“ Stuttgart, ohne Datum.
- [44] Sachsenforst, ohne Datum. [Online]. Available: https://www.wald.sachsen.de/Poster_Waldbrand_App_Sachsen.pdf. [Zugriff am 18 Januar 2023].

10. Anhang

10.1 WKR-Löschmodul



WKR c/o Alexander
Held European
Forest Institute



PYRECO -Dipl. Forstwirt
Steffen Hartig
www.pyreco.de
hartig@pyreco.de

Löschmodul Forst Hinweise zum Eigenbau

Version 1.0

Stand 03.01.2021

1.) Verwendungszweck

Das „Löschmodul Forst“ wurde im Rahmen des Projektes „Waldbrand-Klima-Resilienz“ als einfache und kostengünstige Einheit für Forstbetriebe und Landnutzer entwickelt. Es besteht aus Komponenten die weithin im Handel (Garten- und Baumärkte) verfügbar sind.

Das „Löschmodul Forst“ darf ausschließlich mit Wasser befüllt und betrieben werden.

Das „Löschmodul Forst“ dient primär für Patrouillenfahrten sowie zur Durchführung von Nachlöscharbeiten nach Vegetationsbränden. Zusammen mit geeigneten Handgeräten wie Spaten, Hacken, Äxten und Löschrucksäcken ermöglicht es das effektive Ablöschen verbliebener Glutnester.

Auch kann das „Löschmodul Forst“ zur Absicherung feuergefährlicher Arbeiten im Gelände (z.B. Verbrennen von Schlagabraum, Flex- oder Schweißarbeiten) im Rahmen des vorbeugenden Brandschutzes verwendet werden. Ebenso kann es zur Bewässerung dienen.

Darüber hinaus kann das „Löschmodul Forst“ hilfsweise bis zum Eintreffen der Feuerwehr im Erstschlag gegen Entstehungsbrände eingesetzt werden. Es ersetzt jedoch keine professionelle Löschtechnik und Brandbekämpfung!

VORSICHT: Die Bekämpfung von Wald- und Vegetationsbränden ist mit Risiken für Gesundheit und Leben verbunden!

2.) Haftungsausschluss

Die Komponenten des „Löschmodul Forst“ wurden über den deutschen/EU Fachhandel bezogen, auf ihre Eignung überprüft und nach bestem Wissen und Gewissen zusammengefügt.

Der Zusammenbau und die Nutzung eines „Löschmoduls Forst“ anhand der vorliegenden Hinweise geschieht auf eigene Gefahr. Mit der Nutzung der vorliegenden Unterlagen willigt der Anwender in diese Regelung ein und stellt das Europäische Forstinstitut (EFI) und die Firma PYRECO-Dipl. Forstwirt Steffen Hartig von jeglicher Haftung frei.

3.) Materialliste

- 1x 600 l IBC Container, Hersteller WERIT
- 1x Geka Plus Schlauchabroller P40
- 1x FORMAT Sicherheits-Wasserschlauch orange, 3/4", 50 m
- 1x Pumpe Honda WX 15
- 1x PP-Rohrdurchführung 3/4 Zoll
- 1x PP 90°-Bogen 3/4" IG 3/4" IG
- 1x Schnellkupplungsgewindestück mit 3/4" AG
- 1x Adapterstück von S60x6 Grobgewinde auf 2" IG
- 1x PVC-Reduzierstück 2" AG 1,5" IG
- 3x PVC-Doppelnippel 1,5" AG 1,5" AG
- 1x PVC T-Stück mit 3x 1,5" IG
- 1x PP Camlock-Kupplung M-Teil mit 1,5" IG
- 1x PP Camlock-Blindstopfen V-Teil mit 1,5"
- 1x PP Camlock-Kupplung V-Teil mit 40 mm Schlauchstutzen
- 50 cm Polyesterschnur oder Kette
- 1x PVC Gewindemuffe 1,5" IG 1,5" IG
- 1x PVC Reduzierstück 1,5" AG 1" IG
- 1x Schnellkupplungsgewindestück 1" AG
- 1x Y-Schnellkupplungsverteiler Messing 3/4"

1x Muffen-Kugelhahn mit vollem Durchgang $\frac{3}{4}$ ''IG $\frac{3}{4}$ ''IG
1x PVC-Schlauchstutzen 19mm mit $\frac{3}{4}$ '' AG
1x Rolle PTFE Gewindedichtband oder -faden
1x PVC-Saugschlauch 38x3 mm, 7,5 lfm
1x 40 mm Schlauchschelle
1x Messing Gewindemuffe 1,5''IG 1,5''IG
1x Messing-Schlauchstutzen 19mm mit $\frac{3}{4}$ '' AG
4x Rohrschellen gummiert 24 mm, 20 mm breit
4x selbstschneidende Bohrschrauben Edelstahl 3x25 mm
2x Unterlegscheiben 10mm für Bohrschreiben
6x Schlauchschelle 22 mm
3x Kabelbinder
1x Eurodüse (Waldhydrantendüse) mit $\frac{3}{4}$ '' Schlauchstutzen
1x Gerätehalter mit Gummistern für Stiele 20-30 mm
3x Schnellkupplung mit Schlauchtülle $\frac{3}{4}$ ''

Nr.	Bauteile	Beschreibung	Foto
1	<ul style="list-style-type: none"> • IBC Deckel • PP-Rohrdurchführung ¾ Zoll • PP 90°-Bogen ¾''IG ¾''IG • Schnellkupplungsgewindestück ¾'' AG • PTFE Gewindedichtband oder -faden 	<p>Deckel mit 2 Bohrungen mit einem Durchmesser von 28 mm mittig und seitlich versehen.</p> <p>Wenn kein entsprechender Bohrer vorhanden ist kann ein kleineres Bohrloch mit einer Raspel erweitert werden.</p> <p>Ränder der Bohrungen mit einem Messer entgraten.</p> <p>Rohrdurchführung im mittleren Loch einbauen.</p> <p>Gewinde mit PTFE-Dichtband umwickeln (Pfeil), 90°-Bogen aufschrauben.</p> <p>Schnellkupplungsgewindestück mit PTFE-Dichtband umwickeln (Pfeil) und in den 90°-Bogen einschrauben.</p> <p>Deckel wieder auf den IBC aufschrauben.</p>	

Nr.	Bauteile	Beschreibung	Foto
2	<ul style="list-style-type: none"> • Adapterstück von S60x6 Grobgewinde auf 2'' IG • PVC-Reduzierstück 2''AG 1,5'' IG • 3 Stck PVC-Doppelnippel 1,5''AG 1,5''AG • PVC T-Stück mit 3x 1,5'' IG • PP Camlock-Kupplung M-Teil mit 1,5'' IG • PP Camlock-Blindstopfen V-Teil mit 1,5'' • 50 cm Polyesterschnur oder Kette <p>PTFE Gewindedichtband oder -faden</p>	<p>Die drei Doppelnippel unter Verwendung von PTFE-Dichtband (Pfeile) in das T-Stück einschrauben.</p> <p>Camlock M-Teil und das Reduzierstück unter Verwendung von PTFE-Dichtband (Pfeile) aufschrauben.</p> <p>Reduzierstück in das Adapterstück einschrauben.</p> <p>Adapterstück auf den Entnahmestutzen des IBC aufschrauben.</p> <p>Camlock-Blindstopfen (V-Teil) im M-Teil fixieren. Mittels Schnur oder Kette den Blindstopfen mit dem Auslassstutzen verbinden, um ihn vor Verlust zu sichern.</p>	

Nr.	Bauteile	Beschreibung	Foto
3	<ul style="list-style-type: none"> • PVC Gewindemuffe 1,5''IG 1,5''IG • PVC Reduzierstück 1,5'' AG 1''IG • Schnellkupplungsgewindestück 1''AG • Pumpe Honda WX15 PTFE Gewindedichtband oder -faden	<p>Reduzierstück unter Verwendung von PTFE-Dichtband (Pfeil) in die Gewindemuffe einschrauben.</p> <p>Schnellkupplungsgewindestück unter Verwendung von PTFE-Dichtband (Pfeil) in das Reduzierstück einschrauben.</p> <p>Gewindemuffe unter Verwendung von PTFE-Dichtband (Pfeil) auf den Druckabgang der Pumpe aufschrauben.</p> <p>Der Druckabgang sollte parallel zum Saugstutzen der Pumpe ausgerichtet sein. Durch Lösen der vier Schrauben kann der Druckabgang nötigenfalls gedreht werden.</p> <p>Pumpe gemäß Bedienungsanleitung des Herstellers betriebsfertig machen (Betriebsstoffe auffüllen etc.).</p>	

Nr.	Bauteile	Beschreibung	Foto
4	<ul style="list-style-type: none"> • Y-Schnellkupplungsverteiler Messing 3/4'' • Muffen-Kugelhahn mit vollem Durchgang 3/4'' IG 3/4'' IG • PVC-Schlauchstutzen 19mm mit 3/4'' AG PTFE Gewindedichtband oder -faden 	<p>Eine der Schnellkupplungen vom Verteilerausgang abschrauben und zur Montage am Schlauchabroller zurücklegen</p> <p>Muffen-Kugelhahn unter Verwendung von PTFE-Dichtband (Pfeil) auf den Y-Schnellkupplungsverteiler aufschrauben.</p> <p>Schlauchstutzen unter Verwendung von PTFE-Dichtband (Pfeil) in den Muffen-Kugelhahn einschrauben.</p> <p>Y-Schnellkupplungsverteiler mit Anbauteilen mittels Schnellkupplung am Druckabgang der Pumpe befestigen.</p>	

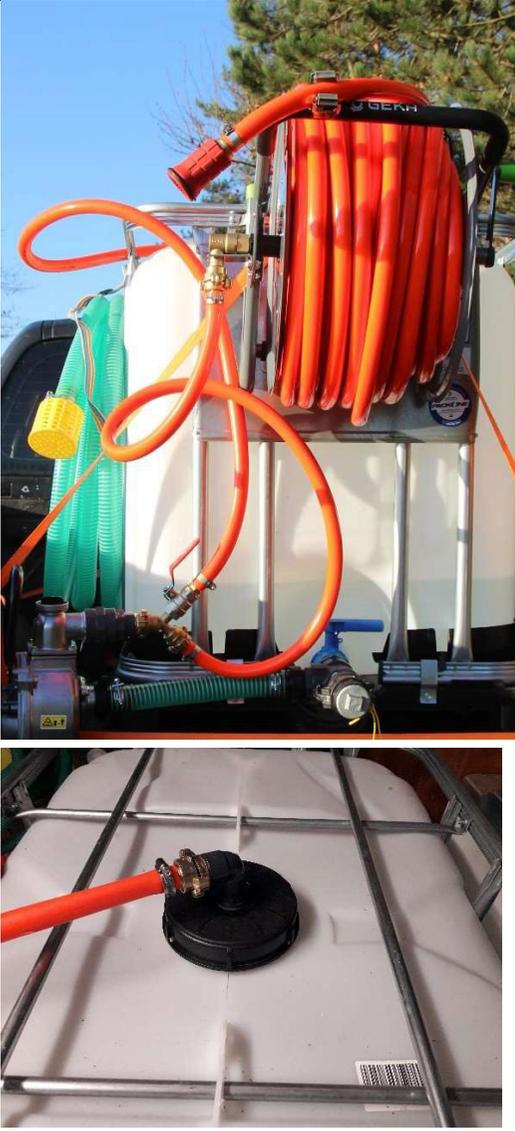
Nr.	• Bauteile	Beschreibung	Foto
5	<ul style="list-style-type: none"> • PVC Saugschlauch 38x3 mm • 2 Stck. PP Gewindestutzen mit Dichtungen • 2 Stck 40 mm Schlauchschellen 	<p>30 cm Saugschlauch mit einem Messer abschneiden.</p> <p>Schlauchschellen aus dem Pumpenzubehör auf den Saugschlauch aufschieben.</p> <p>Schlauchenden mittels Heißluftpistole oder Föhn erwärmen.</p> <p>Gewindestutzen aus dem Pumpenzubehör an den Schlauchenden einschieben und mit den Schlauchschellen sichern.</p> <p>Mitgelieferte Dichtungen in die Gewindestutzen einlegen und den Saugstutzen der Pumpe mit dem T-Stück am IBC Auslass verbinden.</p>	

Nr.	Bauteile	Beschreibung	Foto
6	<ul style="list-style-type: none"> • PVC Saugschlauch 38x3 mm • Saugkorb • PP Camlock-Kupplung V-Teil mit 40 mm Schlauchstutzen <p>2 Stck 40 mm Schlauchschellen</p>	<p>7,2 m Saugschlauch mit einem Messer abschneiden.</p> <p>Schlauchschellen auf den Saugschlauch aufschieben.</p> <p>Schlauchenden mittels Heißluftpistole oder Föhn erwärmen.</p> <p>Camlock V-Teil und Saugkorb an den Schlauchenden einschieben und mit den Schlauchschellen sichern.</p>	
7	<ul style="list-style-type: none"> • Geka Plus Schlauchabroller P40 • Schnellkupplung mit 3/4'' IG • Muffe Messing 3/4'' • Messing-Schlauchstutzen 19mm mit 3/4'' AG PTFE Gewindedichtband oder -faden 	<p>Geka Plus Schlauchabroller P40 Herstelleranleitung ohne Wandhalterung zusammenbauen (Montageschritte 1+2).</p> <p>Schnellkupplung mit 3/4'' IG auf den Drehstutzen des Schlauchabrollers aufschrauben.</p> <p>Muffe unter Verwendung von PTFE-Dichtband auf das Auslassrohr im Schlauchabroller aufschrauben. Schlauchstutzen unter Verwendung von PTFE-Dichtband in die Muffe einschrauben (Foto siehe unter 9).</p>	

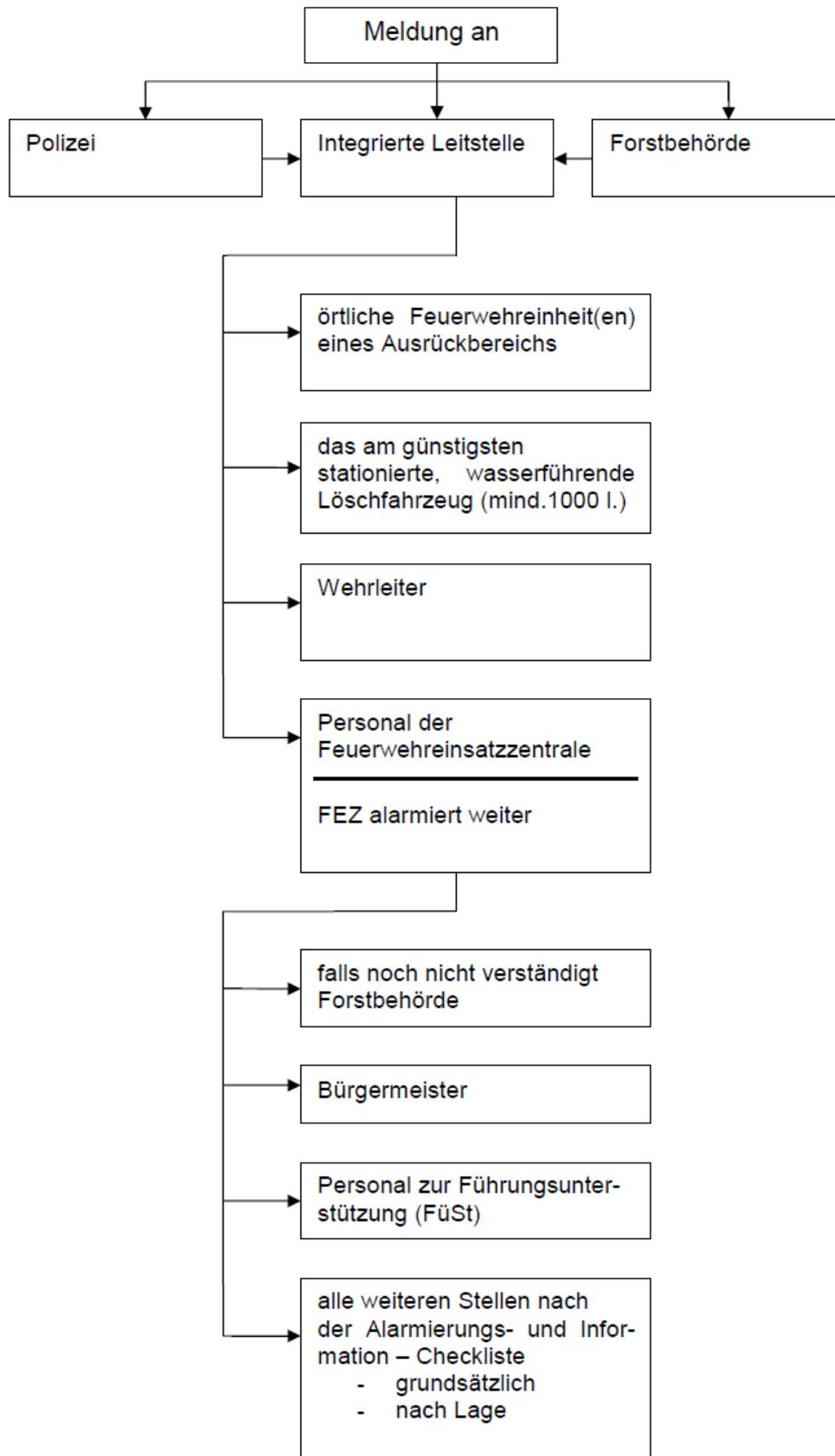
Nr.	Bauteile	Beschreibung	Foto
8	<ul style="list-style-type: none"> • IBC Tank 600 l • Geka Plus Schlauchabroller P40 • 4 Stck Rohrschellen gummiert 24 mm, 20 mm breit • 2 Stck selbstschneidende Bohrschrauben Edelstahl 3x25 mm • 2 Stck Unterlegscheiben 10mm für Bohrschreiben 	<p>Der Schlauchabroller wird über dem Auslassventil am Rohrrahmen des IBC befestigt.</p> <p>Zwei Schrauben der beiden Längsstangen, die oberhalb der Tankblase verlaufen heraus-schrauben. Von 2 Schlauchschellen die Gummierung entfernen und die Schlauchschellen rechts und links um den Rahmen des Schlauchabrollers legen. Schlauchschellen mit dem Tankrahmen und den Längsstangen verschrauben.</p>	

Nr.	• Bauteile	Beschreibung	Foto
zu 8		<p>Zwei weitere Schlauchschellen um das untere Querrohr des Schlauchabrollers legen und durch verschieben nach rechts und links mit den senkrecht verlaufenden Stangen des Tankrahmens in Deckung bringen. Bohrlöcher mit einem Filzstift markieren.</p> <p>Schlauchabroller vom Tankrahmen abschrauben. Bohrstellen an der Filzstiftmarkierung ankörnen und mit Bohrschraube oder mit Metallbohrer vorbohren.</p> <p>Schlauchabroller oben wieder mit dem Tankrahmen verschrauben und die unteren Rohrschellen mit den Bohrschrauben und Unterlegscheiben mit dem Tankrahmen verschrauben.</p>	

Nr.	Bauteile	Beschreibung	Foto
9	<ul style="list-style-type: none"> • FORMAT Sicherheits-Wasserschlauch orange, 3/4", 50 m • 2 Stck Schlauchschelle 22 mm • 3 Stck Kabelbinder • Eurodüse (Waldhydrantendüse) mit 3/4" Schlauchstutzen • Gerätehalter mit Gummistern für Stiele 20-30 mm • 2 Stck selbstschneidende Bohrschrauben Edelstahl 3x25 mm 	<p>Wasserschlauch auf den Schlauchstutzen des Schlauchabrollers aufschieben und mit einer Schlauchschelle befestigen.</p> <p>Um das Abknicken des Schlauchs am Schlauchstutzen zu verhindern, ca. 12 cm Wasserschlauch abschneiden und längs auftrennen. Von unten um die Knickstelle legen und mit drei Kabelbindern fixieren. Überstehenden Kabelbinder abkneifen.</p> <p>Ca. 40 m Wasserschlauch in geordneten Lagen durch Drehen der Kurbel aufrollen. Den Rest des Wasserschlauches abschneiden. Eurodüse in das Schlauchende einschieben und mittels Schlauchschelle fixieren.</p> <p>Gerätehalter mit zwei Bohrschrauben am Handgriff anschrauben und das Schlauchende einklicken.</p>	

Nr.	Bauteile	Beschreibung	Foto
10	<ul style="list-style-type: none"> • FORMAT Sicherheits-Wasserschlauch orange, 3/4" • 4 Stck Schlauchschelle 22 mm • 3 Stck Schnellkupplung mit Schlauchtülle 3/4'' 	<p>Vom verbliebenen Wasserschlauch zwei Schlauchstücke in den Längen 1 m und 1,5 m zuschneiden.</p> <p>Das 1,5m Stück auf die Schlauchtülle am Kugelhahn des Y-Verteilers aufschieben und mit einer Schlauchschelle fixieren. Am anderen Schlauchende eine Schnellkupplung aufschieben und ebenfalls mit Schlauchschelle fixieren und am Tankdeckel ankuppeln.</p> <p>Das 1 m Schlauchstück an beiden Enden mit Schnellkupplungen versehen und mittels Schlauchschellen sichern. Schlauchstück am Y-Verteiler und am Schlauchabroller ankuppeln.</p>	

10.2 Beispiel Meldeweg aus dem Rahmen-, Alarm- und Einsatzplan Waldbrand des Landes Rheinland-Pfalz



10.3 Alarmierungs- und Informationscheckliste Auszug aus dem Rahmen-, Alarm- und Einsatzplan Waldbrand des Landes Rheinland-Pfalz

ALARMSTUFEN 1 - 5

Ereignis: Waldbrand

Ort: _____

Datum: _____

Uhrzeit: _____

Meldender: _____

Nr.	ausführende Stelle	auszuführende Tätigkeit	Alarm Verz.	Erledigt	
				Uhrzeit	Hd.-zeich.
1	(I)LtS oder andere Stelle der Erstalarmierung	Alle nachfolgend aufgeführten Alarmierungen sind entweder grundsätzlich oder nach Lage (Kennzeichen = *) zu veranlassen <u>ALARMSTUFE 1</u> Alarmierung der zum Einsatzort am günstigsten gelegenen Feuerwehreinheit			

Nr.	ausführende Stelle	auszuführende Tätigkeit	Alarm Verz.	Erledigt	
				Uhr- zeit	Hd.- zeich.
2	(I)LtS oder andere Stelle der Erstalarm- ierung	Alarmierung der örtlich zuständigen Feuerwehreinheit bzw. der Einheiten des örtlichen Ausrückbereichs			
3	(I)LtS oder andere Stelle der Erstalarm- ierung	Alarmierung des am günstigsten gelege- nen Lösch- oder Tanklöschfahrzeuges (min. 1000 l Wasservorrat)			
4	(I)LtS oder andere Stelle der Erstalarm- ierung	Alarmierung des Personals der Feuer- wehreinsatzzentrale			

Nr.	ausführende Stelle	auszuführende Tätigkeit	Alarm Verz.	Erledigt	
				Uhr- zeit	Hd.- zeich.
5	FEZ	Benachrichtigung oder – wenn es die Lage erfordert – Alarmierung des Wehrleiters (wenn nicht schon unter 1 – 3 alarmiert)			
6	FEZ	Alarmierung des Forstamtes			
7	FEZ	Verständigung der zuständigen Gemeindeverwaltung / des Bürgermeisters			
8	FEZ *	Verständigung besonderer Behörden oder Betriebe			

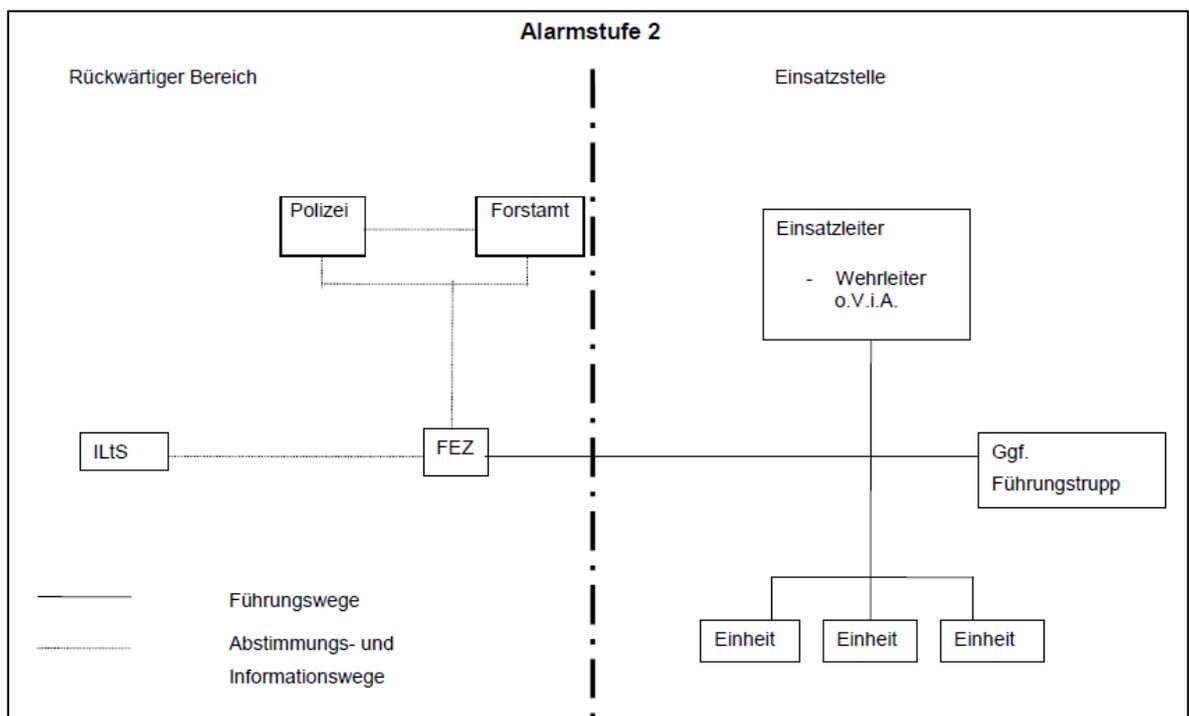
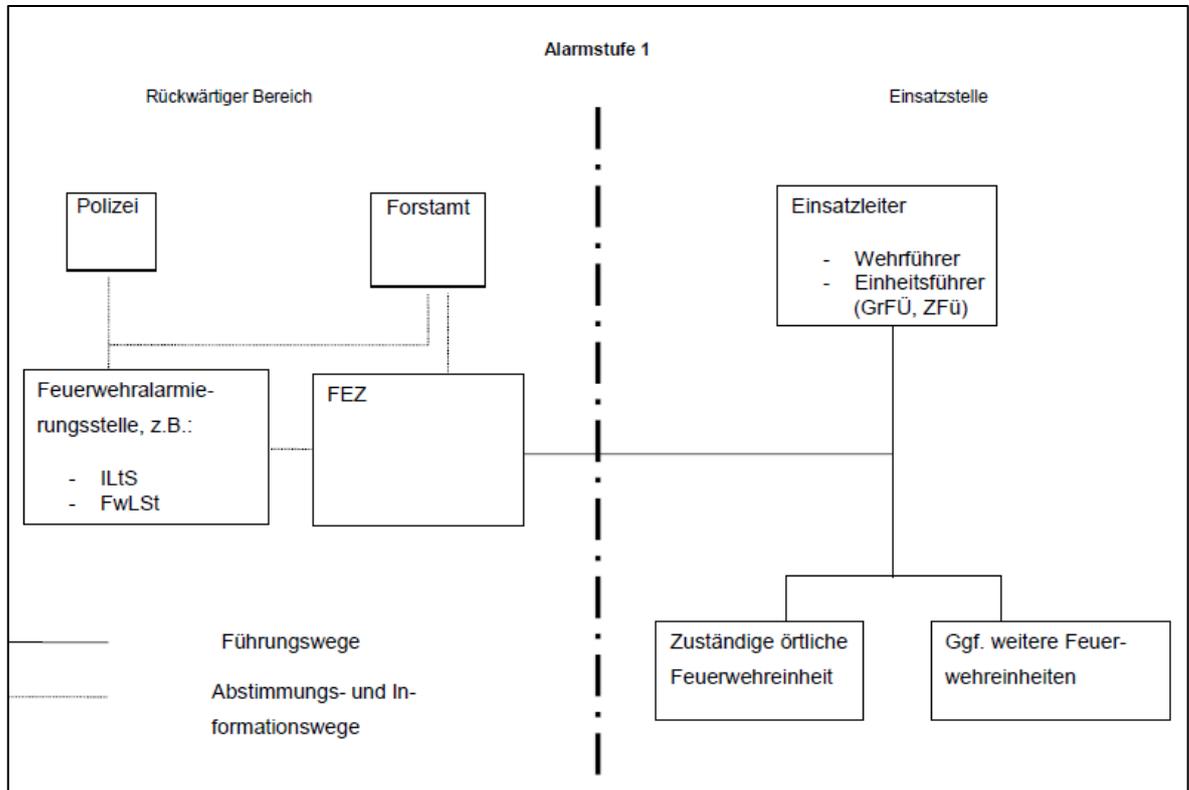
Alarmstufe 2 Tätigkeiten					
Nr.	ausführende Stelle	auszuführende Tätigkeit	Alarm Verz.	Erledigt	
				Uhr- zeit	Hd.- zeich.
9	FEZ	Alarmierung von bis zu drei weiteren wasserführenden Lösch- bzw. Tanklöschfahrzeugen (ggf. Modul Waldbrand des Landkreises)			
10	FEZ	Information des Kreisfeuerwehrinspektors			
11	FEZ	Alarmierung eines Einsatzleitwagens zur Einsatzleitstelle (ELW 1),			
12	FEZ	Verständigung von Gemeindeverwaltungen (Wehrleitern), aus deren Bereich Einheiten alarmiert wurden * auch bei Alarmstufen 3 und 4 notwendig			
13	FEZ*	Alarmierung der Führungsstaffel			
14	FEZ	Anforderung Sanitätsdienstliche Absicherung/Rettungsdienst zum Eigenschutz der Kräfte			
15	FEZ*	Information der Presse			

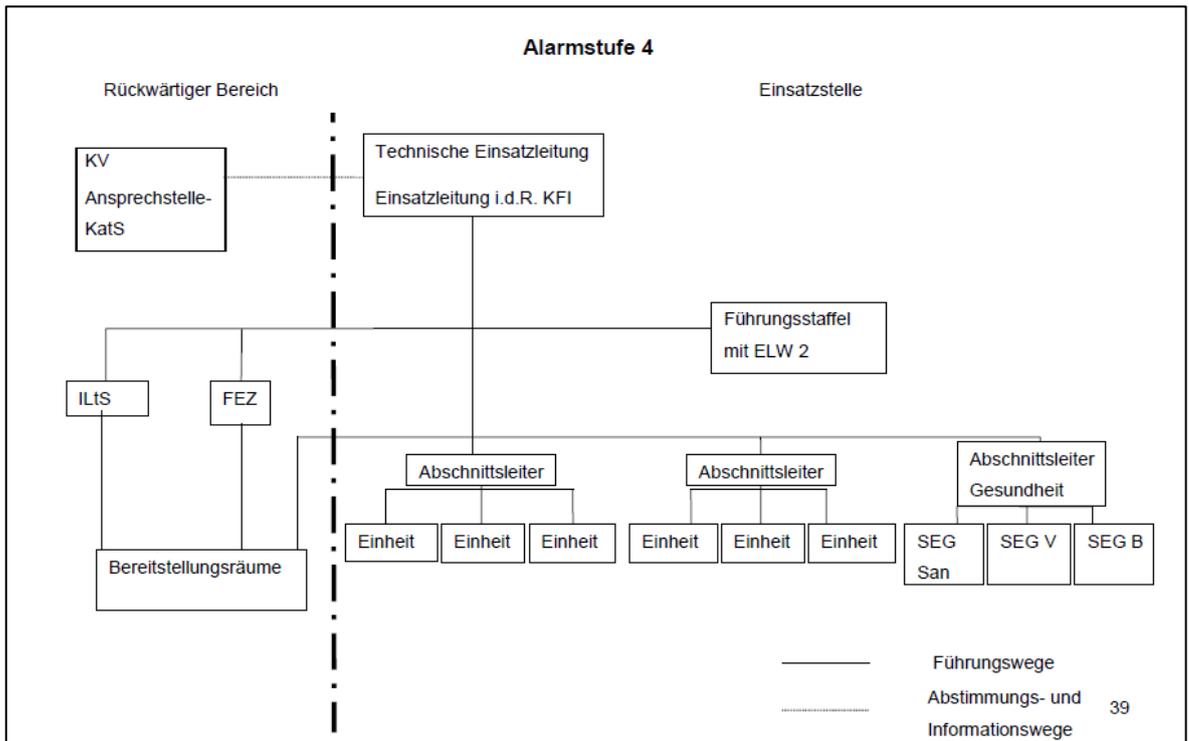
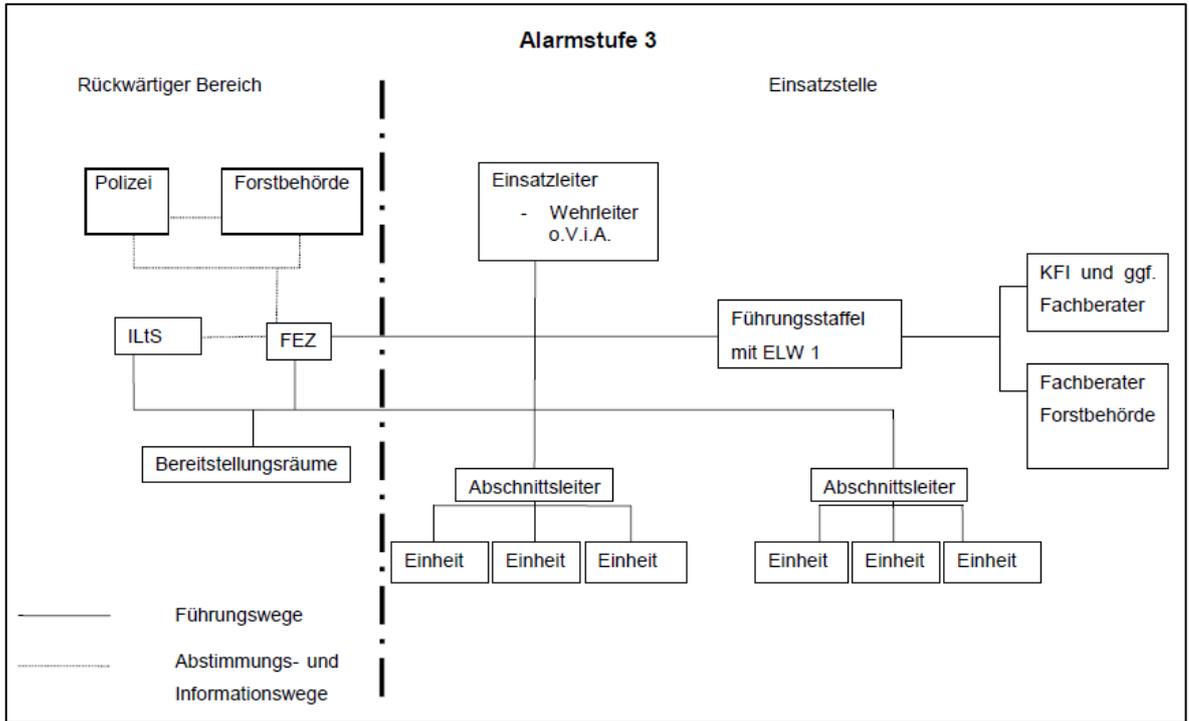
Alarmstufe 3 Tätigkeiten					
Nr.	ausführende Stelle	auszuführende Tätigkeit	Alarm Verz.	Erledigt	
				Uhr- zeit	Hd.- zeich.
16	FEZ	Alarmierung der Führungsstaffel			
17	FEZ	Alarmierung des Einsatzleitwagen 2			
18	FEZ	Alarmierung Fachberater Forst der EL (TEL)			
19	FEZ *	weitere Behörden und Firmen			
20	FEZ / (I)LtS	Alarmierung Modul Waldbrand Landkreis			
21	FEZ *	weitere Feuerwehren ohne TLF			
22	FEZ *	besondere Hilfskräfte nach Kapitel 7			
23	FEZ*	Alarmierung des nächstgelegenen Rüst- wagens			
24	FEZ	Alarmierung des Kreisfeuerwehrinspek- teurs			
25	FEZ *	Alarmierung der Führungsgruppe des Landkreises - Alarmierung der einzelnen Fachberater nur nach besonderer Anweisung -			

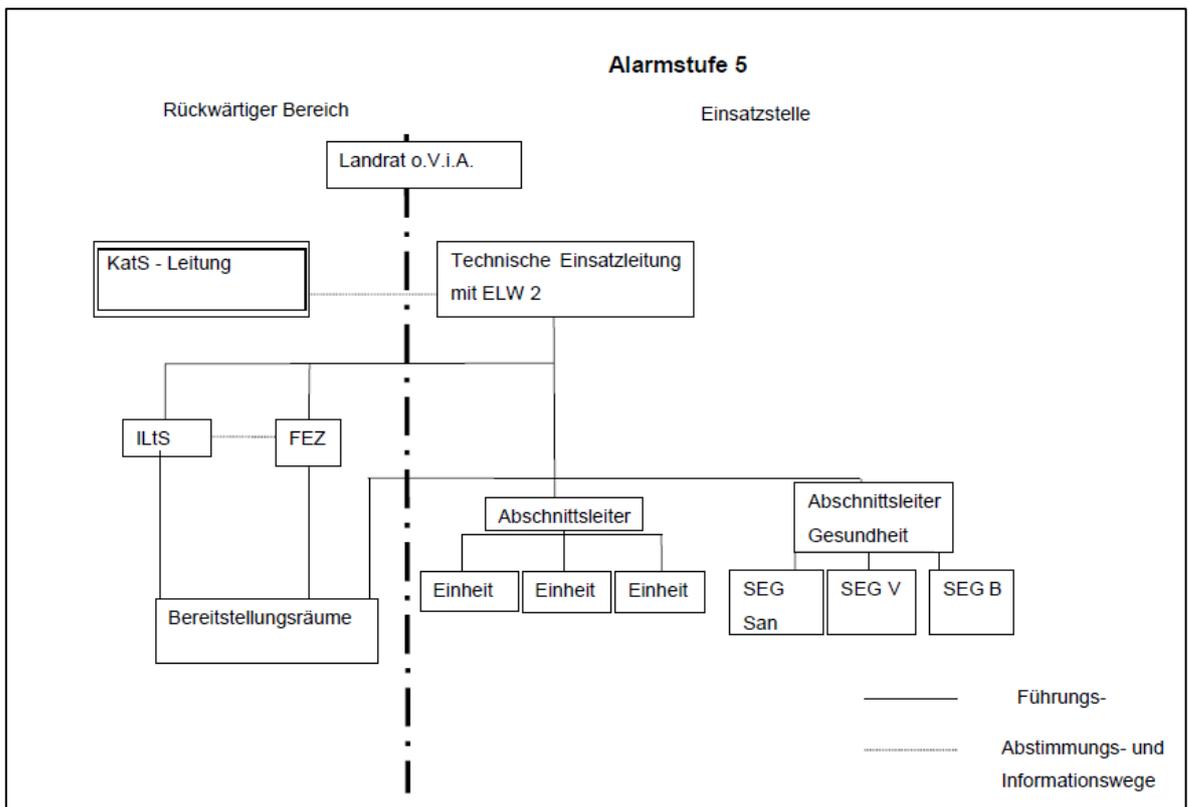
Alarmstufe 4 Tätigkeiten					
Nr.	ausfüh- rende Stelle	auszuführende Tätigkeit	Alarm Verz.	Erledigt	
				Uhr- zeit	Hd.- zeich.
26	FEZ/ (I)LtS	Alarmierung weiterer Ausrüstungen nach Lage und auf Anweisung der Ein- satzleitung			
27	FEZ/ (I)LtS	Alarmierung Polizeihubschrauber Rettungshubschrauber Sportmaschinen			
28	FEZ *	- nur jeweils nach besonderer Aufforderung Voralarmierung der Stabsmitglieder Ka- tastrophenschutzleitung (über die An- sprechstelle KatS der ADD)			
29	EL / (I)LtS	<ul style="list-style-type: none"> • Information der Rufbereitschaft der Aufsichts- und Dienstleis- tungsdirektion Trier • Aktivierung Konzept „Vorge- plante überörtliche Hilfe größeren Umfangs“ 			
30	FEZ / (I)LtS	Anforderung von Einheiten/Modulen des KatS (z.B. SEG'en)			
31	EL	Information der Presse durch einen von der EL bestellten Sprecher			

Alarmstufe 5 Tätigkeiten					
Nr.	ausfüh- rende Stelle	auszuführende Tätigkeit	Alarm Verz.	Erledigt	
				Uhr- zeit	Hd.- zeich.
32	Kreisverwal- tung	Alarmierung der Mitglieder der Katastro- phenschutzleitung			

10.4 Alarmstufen und Führungsorganisation nach dem Rahmen-, Alarm- und Einsatzplan Waldbrand des Landes Rheinland-Pfalz







10.5 Auszug DIN 14800-18 Beiblatt 10: Feuerwehrtechnische Ausrüstung für Feuerwehrfahrzeuge – Teil 18: Zusatzbeladungssätze für Löschfahrzeuge; Beiblatt 10: Beladungssätze J, Vegetationsbrand

Tabelle 1 — Zusammenstellung des Zusatzbeladungssatzes J1 Vegetationsbrand für Löschfahrzeuge

Beladungssatz/ lfd. Nr.	Bezeichnung/Gegenstand	nach	Stück- masse kg ^a ≈	Stück- zahl	Ge- samt- masse kg ≈
J1	Vegetationsbrand für Löschfahrzeuge				
J1.1	Druckschlauch D 25-20-KL 1-K (abweichende Schlauchklasse sowie die Schlauchfarbe sind bei Bestellung zu vereinbaren)	DIN 14811	4	6	24
J1.2	C-D-Übergangsstück	DIN 14341	0,4	2	0,8
J1.3	Hohlstrahlrohr mit Festkupplung D; Durchflussmenge Q von max. 100 l/min	DIN EN 15182-2	2,5	2	5
J1.4	Verteiler C-DCD mit Niederschraubventil (CV) oder Kugelhahn (CK)	DIN EN 17407	2,1	2	4,2
J1.5	Wiedehopfhacke mit Schneidenschutz oder ähnliches Pflanz-, Grab- oder Hackwerkzeug	—	2,5	1	2,5
J1.6	Hack- und Kratzwerkzeug nach lokalem Bedarf (z. B. Gorgui-Werkzeug)	—	3	1	3
J1.7	Feuerpatsche mit Stiel, 2,4 m lang	—	1,9	2	3,8
J1.8	Löschrucksack mit Befülleinrichtung (Inhalt etwa 20 l Wasser)	—	3	2	6
J1.9	partikelfiltrierende Halbmaske EN 149 FFP 3 mit Ausatemventil	DIN EN 149	0,05	18	0,9
J1.10	Schutzbrille, dicht am Auge schließend, tragbar in Kombination mit dem Feuerwehrhelm, auch für Brillenträger geeignet.	DIN EN 166	0,2	9	1,8
J1.11	Anfahrhilfe „Sandblech“, Maße etwa 1 500 mm × 400 mm	—	(5)	(2)	(10)
J1.12	Kohlenstoffmonoxid-Warngerät (CO-Warner)	—	(0,1)	(1)	(0,1)
J1.13	Wärmebildkamera für den Feuerwehreinsatz mit folgenden Eigenschaften: robust und hitzebeständig; bedienbar mit Feuerweherschutzhandschuhen nach DIN EN 659; Ausführung in Schutzart IP 67 nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1).	—	(2,5)	(1)	(2,5)
J1.14	Patronenzumischer mit mindestens zwei Netzmittelpatronen, Storz C	—	(5)	(1)	(5)
J1.15	Warnpfeife	—	0,05	9	0,45
Summe Beladungssatz J1 (gerundet):					52
Summe Beladungsbestandteile, die nur auf Wunsch des Bestellers enthalten sind (Klammerwerte):					18
Gesamtsumme Beladungssatz J1 einschließlich Beladungsbestandteile auf Wunsch:					70
ANMERKUNG Bei Beladungsteilen, welche nur auf Wunsch des Bestellers vorhanden sind, sind Stückmasse, Anzahl und Gesamtmasse in Klammern angegeben. Diese Beladungsteile auf Wunsch sind in der Gesamtmasse des Zusatzbeladungssatzes nicht enthalten.					
^a In einigen der zitierten Normen ist anstelle der ungefähren Masse die max. Masse angegeben. Der Zahlenwert ist jedoch unverändert.					

Tabelle 2 — Zusammenstellung des Beladungssatzes J2 Vegetationsbrand zur flexiblen Beladung anderer Fahrzeuge (z. B. GW-L) oder zur Nachführung über ein Logistiksystem (z. B. Rollwagen, Gitterboxen)

Beladungssatz/ lfd. Nr.	Bezeichnung/Gegenstand	nach	Stück- masse kg ^a ≈	Stück- zahl	Ge- samt- masse kg ≈
J2	Vegetationsbrand für die Ausrüstung von z. B. GW-L usw. oder zur Nachführung über ein Logistiksystem				
Schutzkleidung und Schutzgerät					
J2.1	Schutzbrille, dicht am Auge schließend, tragbar in Kombination mit dem Feuerwehrhelm, auch für Brillenträger geeignet.	DIN EN 166	0,2	9	1,8
J2.2	partikelfiltrierende Halbmaske EN 149 FFP 3 mit Ausatemventil	DIN EN 149	0,05	18	0,9
J2.3	Schutzkleidung für Benutzer von handgeführten Kettensägen, Form C (Hose) Schutzklasse 1 mit Gürtel (1,2 m lang)	DIN EN ISO 11393-2	(1,5)	(2)	(3)
J2.4	Schutzhelm für Benutzer von handgeführten Kettensägen, mit Gesichts- und Gehörschutz – oder Ergänzung der Ausrüstung des (leichten) Feuerwehrhelmes für die Brandbekämpfung im Freien mit Gehörschutz und Gesichtsschutz	DIN EN 352-3 DIN EN 397 DIN EN 1731	(0,6)	(2)	(1,2)
Löschgerät					
J2.5	Tragkraftspritzensatz nach J2.5.1 bis J2.5.17	—	—	—	—
J2.5.1	Tragkraftspritze z. B. PFPN 6-500 mit Entlüftungseinrichtung ^{b,c,d}	DIN EN 14466	100	1	100
J2.5.2	Werkzeugsatz für Motor und Pumpe einschließlich einem Satz Ersatzzündkerzen	—	4,8	1	4,8
J2.5.3	Kanister, gefüllt mit 10 Liter Kraftstoff für die PFPN, mit Ausgießer, flexibel	—	10,7	1	10,7
J2.5.4	Abgasschlauch 50 × 1500, zum Abgasrohr der PFPN passend	DIN 14572	2,5	1	2,5
J2.5.5	Druckschlauch C 52-30-KL 1-K oder C 42-30-KL 1-K (der Durchmesser, die Leistungsstufe bzw. eine abweichende Schlauchklasse sowie die Schlauchfarbe sind bei Bestellung zu vereinbaren)	DIN 14811	10	4	40
J2.5.6	Feuerlöschschlauch B-75-1500-K (Saugschlauch) oder angepasst an die Tragkraftspritze	DIN EN ISO 14557	3,1	2 ^e	6,2
J2.5.7	Feuerlöschschlauch B-75-1500-K (Saugschlauch) oder angepasst an die Tragkraftspritze	DIN EN ISO 14557	(3,1)	(2) ^e	(6,2)
J2.5.8	Saugkorb B	DIN 14362	2,3	1	2,3
J2.5.9	Saugschutzkorb B (Draht)	—	1	1	1
J2.5.10	Verteiler C-DCD mit Niederschraubventil (CV) oder Kugelhahn (CK)	DIN EN 17407	2,1	1	2,1
J2.5.11	Kupplungsschlüssel BC	DIN 14822-1	0,3	2	0,6
J2.5.12	Mehrzweckleine	DIN 14920	1,7	1	1,7
J2.5.13	Übergangsstück BC	DIN 14342	0,4	1	0,4
J2.5.14	Schlauchabsperrung NW 40 mit Kugelhahn, beiderseits mit Festkupplung B	—	(2,6)	(1)	(2,6)

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Beladungs- satz/ lfd. Nr.	Bezeichnung/Gegenstand	nach	Stück- masse kg ^a ≈	Stück- zahl	Ge- samt- masse kg ≈
J2.5.15	Schlauchabspernung NW 40 mit Kugelhahn, beiderseits mit Festkupplung C	—	(1,4)	(1)	(1,4)
J2.5.16	Faltbehälter als offener Behälter mit einem Fassungsvermögen von 1 000 l bis 3 000 l mit Bodenauslass Storz und Möglichkeit zur Fixierung am Boden, mit Zubehör: Erdnagelsatz, Spanngurtsatz, Vorschlaghammer	—	(35)	(1)	(35)
J2.5.17	Bereitstellungsplane sowie Schutzunterlage für z. B. Faltbehälter	—	(2)	(1)	(2)
J2.6	Feuerpatsche mit Stiel, 2,4 m lang	—	1,9	2	3,8
J2.7	Hack- und Kratzwerkzeug nach lokalem Bedarf (z. B. Gorgui-Tool)	—	3	1	3
J2.8	Löschrucksack mit Befülleinrichtung (Inhalt etwa 20 l)	—	3	2	6
J2.9	Waldbrandschaufel, geeignet für Sandwurf, ersatzweise bayerische Sandschaufel o. ä.	—	2	1	2
J2.10	Wiedehopfhacke mit Schneidenschutz oder ähnliches Pflanz-, Grab- oder Hackwerkzeug	—	2,5	1	2,5
Schläuche, Armaturen, Zubehör					
J2.11	Schlauchabspernung NW 40 mit Kugelhahn, beiderseits mit Festkupplung C ^f oder Schlauchklemme C ^f	—	1,4	1	1,4
J2.12	Druckschlauch D 25-20-KL 1-K (abweichende Schlauchklasse sowie die Schlauchfarbe sind bei Bestellung zu vereinbaren)	DIN 14811	4	6	24
J2.13	Hohlstrahlrohr mit Festkupplung D; Durchflussmenge Q von max. 100 l/min	DIN EN 15182-2	2,5	2	5
J2.14	Kupplungsschlüssel BC	DIN 14822-1	0,3	2	0,6
J2.15	Löschanze mit Absperrorgan nach örtlichen Belangen	—	(5)	(1)	(5)
J2.16	Patronenzumischer mit mindestens zwei Netzmittelpatronen, Storz C	—	(5)	(1)	(5)
J2.17	Übergangsstück C-D	DIN 14341	0,4	2	0,8
J2.18	Übergangsstück für Tankwagen nach lokalem Bedarf (z. B. Landwirtschaft)	—	(2)	(1)	(2)
J2.19	Verteiler C-DCD mit Niederschraubventil (CV) oder Kugelhahn (CK)	DIN EN 17407	2,1	2	4,2
Rettungsgerät					
J2.20	Feuerwehreine FL 30-KF mit lfd. Nr. J2.21	DIN 14920	(2,5)	(2)	(5)
J2.21	Mehrzweckkleinenbeutel	DIN 14922	(0,4)	(2)	(0,8)
Sanitäts- und Wiederbelebungsgerät					
J2.22	handelsübliche Notfalltasche oder -rucksack mit Grundausrüstung der erweiterten Ersten Hilfe nach DIN 13155	—	(15)	(1)	(15)

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Beladungs- satz/ lfd. Nr.	Bezeichnung/Gegenstand	nach	Stück- masse kg ^a ≈	Stück- zahl	Ge- sam- masse kg ≈
Beleuchtungs-, Signal- und Fernmeldegerät					
J2.23	Absperr-/Markierungsband ^g	—	(4)	(1)	(4)
J2.24	Hand- oder Stirnleuchte ^h	—	(0,3)	(6)	(1,8)
J2.25	Handsprechfunkgerät (HRT) je nach individuellem Bedarf	—	(0,5)	(4)	(2)
J2.26	Warnpfeife	—	0,1	9	0,9
Arbeitsgerät					
J2.27	Bindestrang, 2 m lang, 8 mm Durchmesser oder Bandschlinge (min. 80 cm) mit Karabiner (0,65 kN) ⁱ	—	0,1	6	0,6
J2.28	Kettensäge mit Verbrennungsmotor, Schwertlänge mindestens 400 mm mit Zubehör	DIN EN ISO 11681-1	(10)	(1)	(10)
J2.29	Ersatzkette (Halbmeißel)	—	(0,5)	(5)	(2,5)
J2.30	Fäll- und Spaltkeil aus Kunststoff	—	(0,5)	(2)	(1)
Handwerkszeug und Messgerät					
J2.31	Astsäge in Schutztasche	—	(1,5)	(1)	(1,5)
J2.32	Kohlenstoffmonoxid-Warngerät (CO-Warner)	—	(0,5)	(1)	(0,5)
J2.33	Flachstumpffeile für Metall ^j	DIN 7261	0,3	1	0,3
J2.34	Axt B2 SB-A	DIN 7294	(2,6)	(1)	(2,6)
J2.35	Wärmebildkamera für den Feuerwehreinsatz mit folgenden Eigenschaften: robust und hitzebeständig; bedienbar mit Feuerwehrschtzhandschuhen nach DIN EN 659; Ausführung in Schutzart IP 67 nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	—	(2,5)	(1)	(2,5)
Sondergerät					
J2.36	Anfahrhilfe „Sandblech“; Maße etwa 1 500 mm × 400 mm	—	(5)	(2)	(10)
J2.37	Hygienebox, in tragbarem Euro-System-Kasten o. ä., mit 10 l Wasser in handelsüblicher Verpackung, Handwaschpaste, Waschbürste, Box mit Papierhandtüchern, zwei Müllsäcke, etwa 60 l, stabil, verschließbar	—	(15)	(1)	(15)
J2.38	offener Faltbehälter mit einem Fassungsvermögen von 1 000 l bis 3 000 l mit Bodenauslass Storz B und Mitteln zur Fixierung am Boden, einschließlich Zubehör für den Einsatz einer PFPN im Rahmen der offenen Förderstrecke im unwegsamen Gelände	—	(20)	(1)	(20)

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Beladungs- satz/ lfd. Nr.	Bezeichnung/Gegenstand	nach	Stück- masse kg ^a ≈	Stück- zahl	Ge- sam- masse kg ≈
J2.39	offener Faltbehälter mit einem Fassungsvermögen von mindestens 5 000 l mit Bodenauslass Storz A und Mitteln zur Fixierung am Boden, einschließlich Zubehör für die Einrichtung einer Wasserübergabestelle. Die Höhe des Behälters ist auf die örtlichen technischen Gegebenheiten (z. B. Schnellablass an Tanklöschfahrzeugen [TLF]) anzupassen	—	(35)	(1)	(35)
J2.40	Plane als Unterlage für Faltbehälter	—	(2)	(1)	(2)
J2.41	Schlauch- und Ausrüstungstragesystem nach örtlichem Bedarf (Tragetaschen, Rucksacktragegestell usw.)	—	(5)	(2)	(10)
Summe Beladungssatz J2 (gerundet):					230
Summe Beladungsbestandteile, die nur auf Wunsch des Bestellers enthalten sind (Klammerwerte):					205
Gesamtsumme Beladungssatz J2 einschließlich Beladungsbestandteile auf Wunsch:					435
ANMERKUNG Bei Beladungsteilen, welche nur auf Wunsch des Bestellers vorhanden sind, sind Stückmasse, Anzahl und Gesamtmasse in Klammern angegeben. Diese Beladungsteile auf Wunsch sind in der Gesamtmasse des Zusatzbeladungssatzes nicht enthalten.					
<p>^a In einigen der zitierten Normen ist anstelle der ungefähren Masse die max. Masse angegeben. Der Zahlenwert ist jedoch unverändert.</p> <p>^b Folgendes gehört zum Lieferumfang, muss aber nicht im Fahrzeug mitgeführt werden: – Fettpresse, Ölkanne, sofern erforderlich; – Bedienungsanleitung mit Ersatzteilliste.</p> <p>^c Bei Verwendung eines Kraftstoffentnahmegärts zur Verlängerung der Laufzeit ist ein geeigneter Kanister erforderlich (siehe Nationales Vorwort von DIN EN 14466:2008-09).</p> <p>^d Es handelt sich hierbei um die derzeit kleinste genormte PFPN. Zum Transport von Wasser in sehr unzugänglichem Gebiet können jedoch noch kleinere Tragkraftspritzen erforderlich sein.</p> <p>^e Alternativlängen sind zulässig sofern die Gesamtlänge min. 3 m beträgt.</p> <p>^f Zur Verlängerung einer bereits verlegten Schlauchleitung.</p> <p>^g Z. B. zur Kennzeichnung von Gefahren oder Wegen im Wald.</p> <p>^h Vorzugsweise mit Batterien, da diese sich bei niedrigem Ladestand einfach tauschen lassen.</p> <p>ⁱ Zum Sichern von Schläuchen an Hängen oder vor heißen Böden.</p> <p>^j Zum Schärfen von Handwerkzeugen.</p>					