
Präventive Maßnahmen der Vegetationsbrandbekämpfung

Manuel Weide
Brandreferendar
Landesfeuerwehr- und Katastrophenschutzschule Sachsen

Präventive Maßnahmen der Vegetationsbrandbekämpfung in Bezug auf vorzuhaltende Waldwege und Löschwasserentnahmestellen

Facharbeit gemäß § 21 VAP2.2-Feu NRW

Wolfhagen, 23. Dezember 2022

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, *Manuel Weide*, die vorliegende Arbeit selbständig, ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der von mir angegebenen Quellen angefertigt zu haben. Alle aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche gekennzeichnet.

Die Arbeit wurde noch keiner Prüfungsbehörde in gleicher oder ähnlicher Form vorgelegt.

Wolfhagen, den 23. Dezember 2022

Unterschrift mit Vor- und Nachname

Aufgabenstellung

Zur Bekämpfung von Waldbränden haben für die Feuerwehr befahrbare Waldwege sowie Löschwasserentnahmestellen eine sehr hohe Bedeutung. Benennen Sie die rechtlichen Vorgaben der einzelnen Bundesländer zur Vorhaltung von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen zur Waldbrandbekämpfung. Sofern vorhanden, sollen hierbei die jeweiligen Abhängigkeiten bspw. zur Größe des Waldgebietes und zur Waldbrandgefahrenklasse aufgeführt werden. Führen Sie hierzu vergleichend die diesbezüglichen Vorgaben anderer Länder in Europa auf. Entwickeln Sie eine Empfehlung für Vorgaben zur Vorhaltung von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen zur Waldbrandbekämpfung.

Hinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die parallele Verwendung der weiblichen und männlichen Sprachform verzichtet. Die ausschließliche Verwendung der männlichen Form soll daher explizit als geschlechtsunabhängig verstanden werden.

Kurzfassung

Im Rahmen der vorliegenden Facharbeit wurde eine Empfehlung zu präventiven Maßnahmen der Vegetationsbrandbekämpfung im Hinblick auf vorzuhaltenden Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen erarbeitet. Diese beruht auf einer Auswertung nationaler und internationaler Vorschriften und Regelungen zu präventiven Maßnahmen, auf analytischen Erkenntnissen der Forstwirtschaft sowie aus den Lehren vergangener Waldbrände.

Zur Verdeutlichung der Problematik wird die Arbeit durch einen kurzen Einblick auf die durch die Folgen des Klimawandels zunehmende Gefahr von Waldbränden eingeleitet.

Nach einer jeweiligen Übersicht über die Wälder in der Bundesrepublik Deutschland sowie in Europa folgt ein Überblick über die Waldbrände der vergangenen Jahre. Daran anschließend werden die gesetzlichen Vorgaben zur Vorhaltung von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen von Nordrhein-Westfalen als nationales und von Polen & Portugal als internationale Beispiele aufgezeigt.

Der Kern dieser Facharbeit bildet die Empfehlung zur Vorhaltung von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen. Die Waldflächen in Deutschland sind zu unterschiedlich, um eine vereinheitlichte Vorgabe zur Vorhaltung geben zu können, so dass es als Grundlage einer Risikobewertung der Wälder bedarf, die die unterschiedlichen Waldflächen in verschiedene Waldbrandgefahrenklassen einteilt. Nach erfolgter Einteilung werden jeweils abgestimmte Empfehlungen zu den Wäldern der Waldbrandgefahrenklassen, aber auch generelle Empfehlungen zu Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen ausgesprochen.

Abgeschlossen wird diese Arbeit mit einer Zusammenfassung und einem Ausblick über die Notwendigkeit der Fortentwicklung der erarbeiteten Empfehlung, um sich erfolgreich auf die stetige Veränderung der Wälder und den klimatischen Bedingungen einstellen zu können.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vi
Abkürzungsverzeichnis	vii
1 Einleitung	1
2 Bundesrepublik Deutschland	3
2.1 Der Wald in der Bundesrepublik Deutschland	3
2.2 Waldbrände	3
2.3 Rechtliche Vorgaben des Bundes	6
2.4 Länderspezifische Regelungen	6
3 Europa	8
3.1 Der Wald in Europa	8
3.2 Waldbrände	9
3.3 Rechtliche Vorgaben europäischer Länder	9
4 Empfehlung	12
4.1 Waldwege	13
4.2 Löschwasserentnahmestellen	15
5 Zusammenfassung	19
Literaturverzeichnis	I
A Anhang	VIII
A.1 Gesetzliche Grundlagen der Bundesländer	VIII
A.2 Waldwege- und Löschwasserentnahmenetz	XI
A.3 Kennzeichnung von befahrbaren Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen nach polnischer Waldbrandschutzanweisung	XII

Abbildungsverzeichnis

1.1	Prognose des Waldbrandrisikos in der Europäischen Union	2
2.1	Anzahl Waldbrände und Schadensfläche	4
2.2	Jährliche Verteilung der Waldbrände in Deutschland	5
2.3	Ursachen der Waldbrände in Deutschland für das Jahr 2021 . . .	5

Tabellenverzeichnis

3.1	Der Wald in Europa	8
3.2	Waldbrände und ihre Schäden in Europa	9

Abkürzungsverzeichnis

BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BrVSchVO	Verordnung des Sächsischen Staatsministerium des Innern über die Brandverhütungsschau
BWaldG	Bundeswaldgesetz
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DWA	Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
EFFIS	European Forest Fire Information System, Europäische Waldbrandinformationssystem
EUWRR	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
FVA	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
GG	Grundgesetz
ha	Hektar
LFoG	Landesforstgesetz
LWaldG	Landeswaldgesetz
km	Kilometer
l/m/ha	Laufender Meter pro Hektar
l/min	Liter pro Minute
m	Meter
m³	Kubikmeter
RLW	Richtlinie für den ländlichen Wegebau
SächsBRKG	sächsischen Gesetzes über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz
t	Tonne
WBGK	Waldbrandgefahrenklassen

1 Einleitung

Die Prognosen einer stetigen globalen Temperaturänderung und einer damit einhergehenden Veränderung der klimatischen Bedingungen für Europa - im Besonderen auch für die Bundesrepublik Deutschland - weisen einen eindeutigen Trend auf.[1] Seit Beginn der Wetteraufzeichnung im Jahr 1850 war das Jahr 2021 das weltweit siebtwärmste Jahr. Mit dem Jahr 2021 stellen die letzten sieben Jahre die weltweit wärmsten Jahre dar.[2] Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Wald- bzw. Vegetationsbränden wird durch die Veränderung der globalen klimatischen Bedingungen erhöht. Anhaltende Trockenperioden, geringere Niederschlagsmengen und eine erhöhte Verdunstung der in den Böden gespeicherten Niederschläge können als mögliche Gründe für eine Mehrzahl an Bränden dienen. Zusätzliche Begleiterscheinungen begünstigen dabei die Intensität und Ausbreitungsgeschwindigkeit der Brände.

Wie der Waldbericht der Bundesregierung verlauten lässt, haben die Folgen des Klimawandels in den letzten Jahren deutliche Spuren in Deutschlands Wäldern hinterlassen. Starke Stürme, extreme Dürre und Hitzewellen sowie die massenhafte Vermehrung von Borkenkäfern haben in den Wäldern zu Störungen und massiven Waldschäden geführt.[3]

Aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen bleiben Windbruch- und Totholzbestände vermehrt im Wald liegen, so dass das brennbare Material im Wald verbleibt.[4] Zusätzlich kommt es an frei liegenden Waldflächen durch die sich natürlich einstellende Vergrasung und Begleitvegetation zu einer Erhöhung der Brandlast. Eine Situation die womöglich in vielen deutschen Waldflächen vorherrschen könnte. Schlussendlich könnten sich kleinere Entstehungsbrände unter den gegebenen Voraussetzungen mit Einfluss des Windes schnell fortentwickeln und zu einer erheblichen Schädigung des Waldes führen.

Eine in Abbildung 1.1 zusehende Prognose, die von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) zum Thema Waldbrandmanagement veröffentlicht wurde, weist für die Jahre 2041 bis 2070 eine deutliche Erhöhung des Waldbrandrisikos auf.[5] Deutlich durch die Prognose wird eine Zunahme des Waldbrandrisikos vor allem im mitteleuropäischen Raum. So ergibt sich für Deutschland eine Erhöhung des Waldbrandrisikos von einer geringer bis mittlerer Gefahr auf eine zukünftig fast flächendeckende hohe Waldbrandgefahr.

Die durch den Klimawandel bedingte Erhöhung des Waldbrandrisikos könnte zusammen mit einem geringen Abraum des Totholzbestandes zu einer vermehrten Häufung von Waldbränden mit hoher Intensität und einer somit einhergehenden großen Schädigung deutscher Waldflächen mit all ihren Folgen führen. Daher gilt es bereits heute Lehren aus vergangenen Wald- und Vegetationsbränden zu ziehen, um sich gegenüber den aufkommenden Herausforderungen bestens aufzustellen.

Handlungsfelder ergeben sich somit in den Bereichen vorbeugender und abwehrender Wald- und Vegetationsbrandschutz. Analog den vorbeugenden Maßnahmen im Brandschutz kann der vorbeugende Wald- und Vegetationsbrandschutz in drei Bereiche einteilt werden: baulicher, technischer und organisatorischer Wald- und Vegetationsbrandschutz.

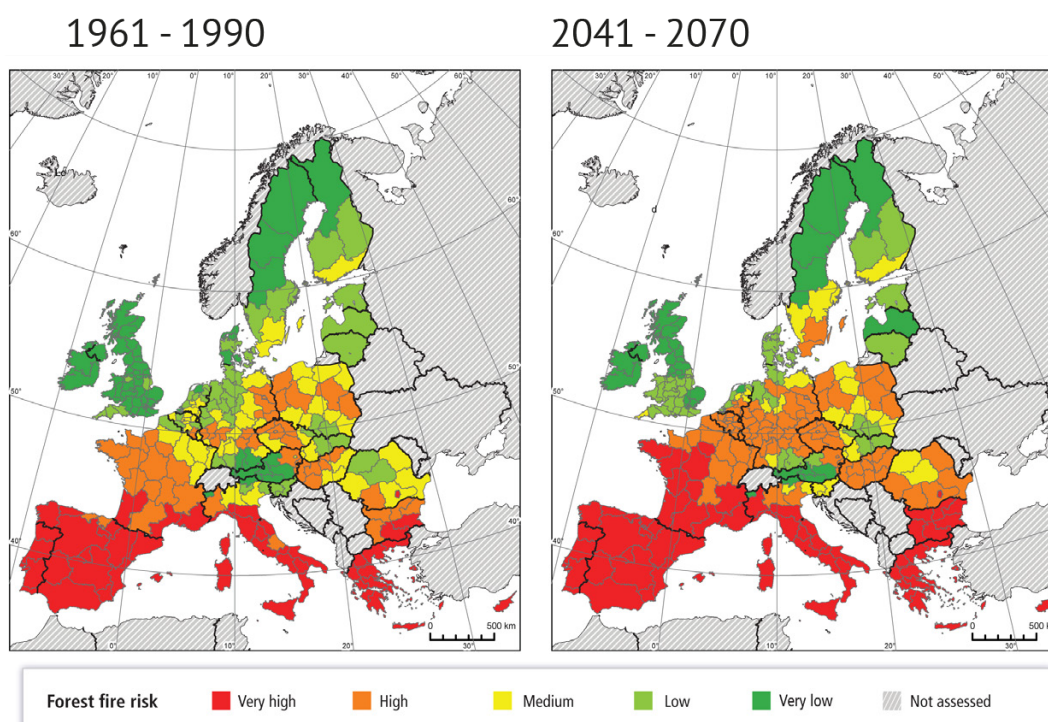


Abb. 1.1: Prognose des Waldbrandrisikos in der Europäischen Union.[5]

Waldbauliche Maßnahmen zur Waldbrandvorbeugung umfassen beispielsweise Maßnahmen zum Waldumbau, das Anlegen von Waldbrandriegeln sowie Schutz- und Wundstreifen. „Fest installierte“ Systeme, die zur Alarmierung bei Auftreten eines Brandes, wie zum Beispiel Vegetationsbrand-Früherkennungssysteme, und seiner Bekämpfung, beispielsweise Löschwasserentnahmestellen und Erschließung des Waldes, dienen, zählen zu den technischen Maßnahmen der Waldbrandvorbeugung. Die Ausarbeitung von Waldbrandkonzepten oder das Bestellen von Waldbrandbeauftragten können als Beispiele für den organisatorischen Wald- und Vegetationsbrandschutz betrachtet werden.

Zur effektiven Bekämpfung von Waldbränden haben befahrbare Waldwege sowie Löschwasserentnahmestellen eine für die Feuerwehr sehr hohe Bedeutung.

Daher ist es Ziel dieser Facharbeit vor dem Hintergrund der in nächsten Jahren anwachsenden Herausforderung zum Umgang mit Wald- und Vegetationsbränden eine Empfehlung zu entwickeln, die Vorgaben zur Vorhaltung von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen zur Waldbrandbekämpfung enthält.

Strukturell wird die Facharbeit zunächst auf die einzelnen rechtlichen Vorgaben der Bundesländer zur Vorhaltung von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen im Hinblick auf mögliche Abhängigkeiten, wie zum Beispiel auf die Größe des Waldgebietes oder die jeweilige Waldbrandgefahrenklasse, eingehen.

Im weiteren Teil der Facharbeit werden diese Vorgaben mit den Vorgaben einzelner anderer europäischer Länder verglichen und Unterschiede zwischen den Vorgaben benannt.

Nach abschließender Betrachtung der rechtlichen Vorgaben erfolgt die Entwicklung einer Empfehlung zu vorzuhaltenden Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen mit dem Ziel eine effektive und effiziente Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung zu ermöglichen.

2 Bundesrepublik Deutschland

2.1 Der Wald in der Bundesrepublik Deutschland

Rund ein Drittel der Landesfläche der Bundesrepublik Deutschland ist bewaldet, dies entspricht in etwa 11,4 Mio. ha Wald. Diese gliedert sich in rund 11,2 Mio. ha begehbarer und in etwa 0,2 Mio. ha auf Grund von Betretungsverboten oder gefährlichen Geländebedingungen nicht begehbaren Waldflächen.[6]

Die in diesem Abschnitt angegebenen Zahlenwerte basieren auf der vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Jahr 2012 erhobenen dritten Bundeswaldinventur. Aktuell wird die vierte Bundeswaldinventur durchgeführt, welche bis Ende Dezember 2022 beendet werden soll.

Die Verantwortung über die Bewirtschaftung und Pflege der Flächen verteilt sich dabei auf viele Schultern, rund die Hälfte des deutschen Waldes ist Privateigentum. Von diesen 48 % des Privatwaldes liegen lediglich 13 % der Eigentumsgrößen über 1000 ha. Rund ein Drittel der Waldfläche ist als Staatswald im Besitz des Bundes (4 %) und der Länder (24 %). Die restlichen 19 % entfallen auf körperschaftliche Waldflächen.[6]

Per Definition nach § 2 Bundeswaldgesetz gilt als Wald jede mit Forstpflanzen bestockte Grundfläche. Zum Wald zählen zudem dauerhaft baumfreie Flächen wie Waldwege, Waldeinteilungs- und Sicherungstreifen, Waldblößen und Lichtungen sowie Holzlagerplätze.

Bewaldet werden die Flächen von rund 51 verschiedenen Baumarten oder Baumartengruppen. Hauptsächlich geprägt werden die deutschen Wälder von Fichten, Kiefern, Buchen und Eichen, welche einen Anteil von insgesamt 73 % des Baumbestandes innehaben. Nach theoretischen rechnerischen Reinbeständen entfallen 5,9 Mio. ha Holzboden auf Nadel- und weitere 4,7 Mio. ha auf Laubbäume. Die durch den Klimawandel verursachten Waldschäden führen zum Umdenken, der einen naturnahen und auf die Herausforderungen der Zukunft abgestimmten Waldbau bedingt. So unterliegen die Waldflächen einer stetigen Veränderung.[6]

Das Ende des natürlichen Waldkreislaufs bildet das Totholz. Im deutschen Wald gibt es durchschnittlich 20,6 Kubikmeter Totholz pro Hektar, insgesamt 224 Mio. Kubikmeter. Rund die Hälfte des Totholzvolumens entfällt auf liegendes Totholz. Die anderen 112 Mio. Kubikmeter teilen sich in 46 % stehendes Totholz und 54 % Wurzelstöcke auf.[6]

2.2 Waldbrände

Die Erfassung von Daten zur Waldbrandstatistik sind begründet in den verheerenden Waldbränden, die Mitte der 1970er-Jahre in Deutschland herrschten. Sie gibt Auskunft über die Anzahl, Flächengrößen, Ursachen und Verluste sowie für Aufwendungen der Waldbrandvorbeugung und -kontrolle. Erfasst wird die Statistik durch die Bundesverwaltung, die mit den zuständigen Landesforstbehörden die Daten der einzelnen Bundesländer erhebt.

Die in Abbildung 2.2 zusehende Statistik weist die jährliche Anzahl an Waldbränden sowie die durch Brände geschädigte Waldfläche der Bundesrepublik

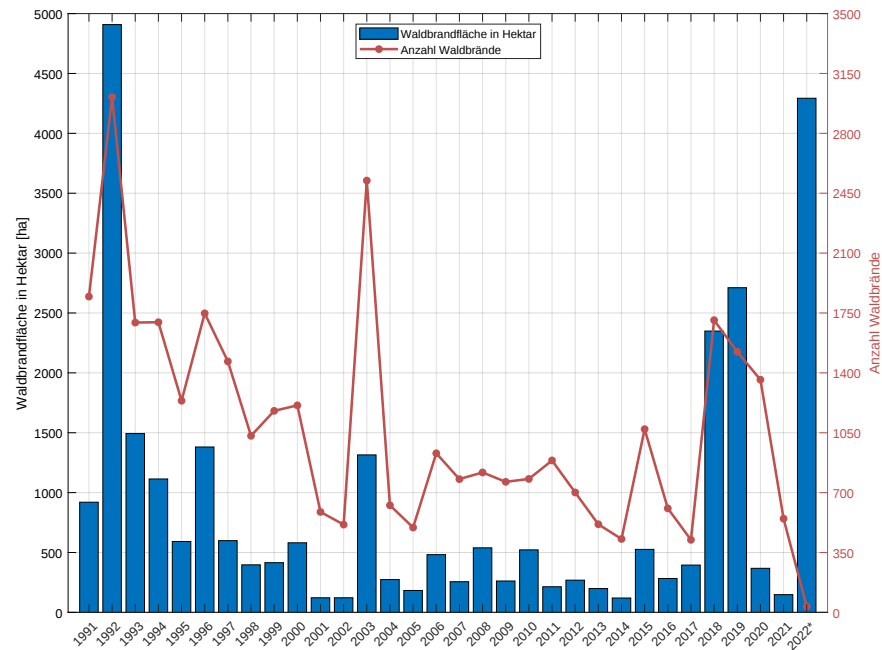


Abb. 2.1: Anzahl Waldbrände und Schadensfläche.[7] *Daten 2022 basieren auf EFFIS[8]

Deutschland auf. Dabei basieren die Daten der Jahre 1991 bis 2021 auf der Waldbrandstatistik der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung(BLE). Für das aktuelle Jahr 2022 werden die Daten vom Europäische Waldbrandinformationssystem(European Forest Fire Information System - EFFIS) verwendet, welches ein internetgestütztes geografischen Informationssystem ist, dass zeitnahe und historische Informationen zu Waldbränden und deren Verlauf zur Verfügung stellt. Eine Auswertung über Satelliten liefert die Daten an das Informationssystem, sodass die Informationen zeitnah abgebildet werden können, jedoch unter der Prämisse das Waldbrände erst ab einer ungefähren Größe von 30 ha kartiert werden können. Aus diesem Grund ergeben sich Differenzen zwischen beiden Datenquellen, sodass sie nicht miteinander verglichen werden können, sich aber für die Waldbrandfläche ein eindeutiger Trend ergibt.

2021 gab es 548 Waldbrände in Deutschland. Rund Zweidrittel weniger als 2019 mit 1523 Waldbränden. Auch die betroffene Fläche verringerte sich von 2.711 ha im Jahr 2019 auf 148 ha. Dabei kann die geschädigte Fläche von rund 148 ha auf ungefähr zwei Drittel Nadelholzfläche (95 ha) und ein Drittel Laubholz (52 ha) aufgeteilt werden. Im Bundesvergleich lag 2021 Brandenburg mit 168 Bränden auf rund 42 ha Fläche nur knapp hinter Bayern (42,1 ha) an der Spitze der deutschen Waldbrandstatistik.[7] Mit Stand vom 25. August 2022 kam es allein im Jahr 2022 in Brandenburg bereits zu 490 Waldbränden[9], darunter auch ein Brand bei Falkenberg (Elbe-Elster), welchem rund 800 ha zum Opfer fielen.[10]

Die Verteilung der Waldbrände im Jahresdurchschnitt können auf die Monate März bis September zurückgeführt werden, veranschaulicht wird diese Verteilung durch die Abbildung 2.3. Im Jahr 2021 konnten fast 80 % der Waldbrände auf die Monate April bis Juni datiert werden. Zurückgeführt werden kann eine erhöhte Waldbrandgefahr im Frühjahr auf die Frühjahrestrockenheit.[11]

Die Ursachen für Waldbrände konnte im Jahr 2021 für rund 43 % der Fälle ermittelt werden. Veranschaulicht wird die Verteilung der Waldbrandursachen in

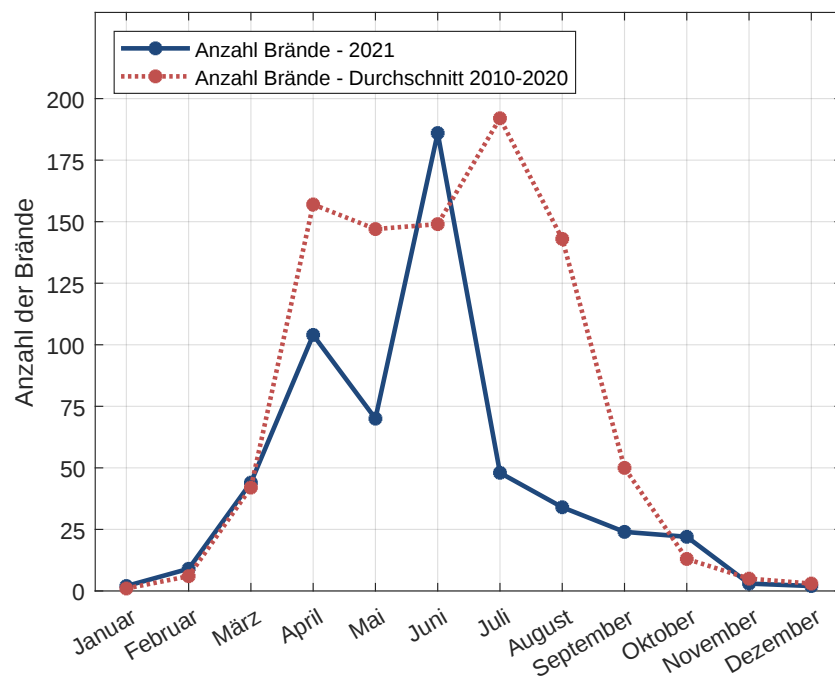


Abb. 2.2: Jährliche Verteilung der Waldbrände in Deutschland.[11]

Abbildung 2.4. Grundsätzlich können zwei wesentliche Faktorenkomplexe erkannt werden. Die Mehrzahl der Waldbrände ist mit 98 % auf menschliches vorsätzliches oder fahrlässiges Handeln zurückführbar. Lediglich zwei Prozent der Waldbrände basierten auf natürliche Ursachen, wie zum Beispiel Blitzschlag.[11]

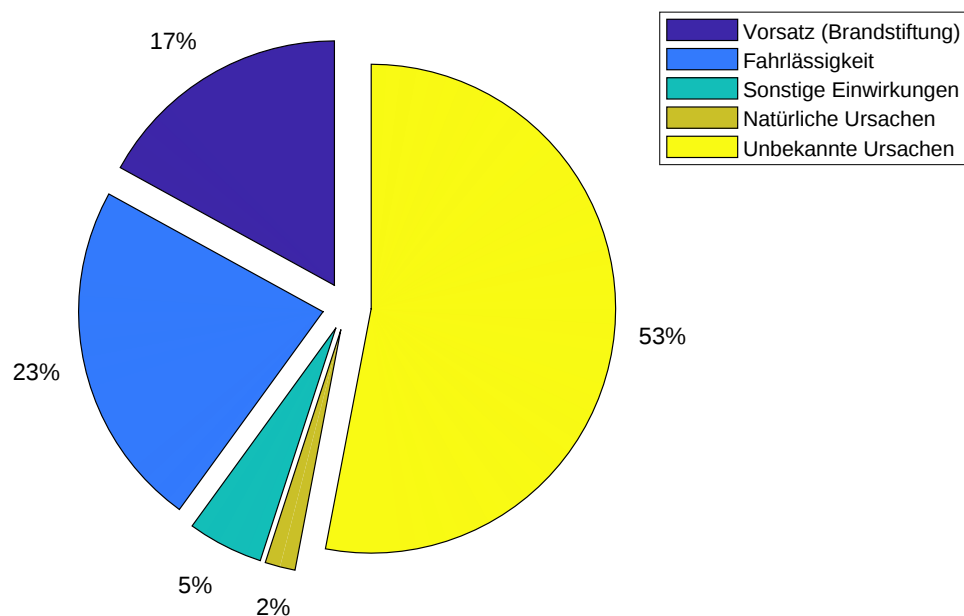


Abb. 2.3: Ursachen der Waldbrände in Deutschland für das Jahr 2021.[11]

2.3 Rechtliche Vorgaben des Bundes

In Deutschland wird der Erhalt und die Bewirtschaftung der Wälder, die forstwirtschaftlichen Zusammenschlüsse sowie die Förderung der Forstwirtschaft durch das Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz - BWaldG) vom 02. Mai 1975, zuletzt geändert durch Gesetz vom 10. August 2021, geregelt.

Diesem Gesetz zu Grunde gelegt ist die im Grundgesetz (GG) nach Art. 74 GG beschriebene konkurrierende Gesetzgebung. Dabei werden die Tatbestände nach Art. 74 Nr.1 (Bürgerliches Recht - Regelung des Eigentums), Nr.17 (Förderung der forstwirtschaftlichen Erzeugung), Nr.18 (Bodenrecht), Nr.24 (Luftreinhaltung und Lärmbekämpfung) und Nr.29 (Naturschutz und Landschaftspflege) GG erfüllt. Somit obliegt, dem föderativen Aufbau der Bundesrepublik entsprechend, den Ländern die Gesetzgebungskompetenz, solange und soweit diese nicht durch Bundesgesetzgebung eingeschränkt werden.

So enthält das Bundeswaldgesetz im Kern nur Vorschriften, die für bestimmte Bereiche Mindestnormen definiert und einen Rahmen für die landesweite Regelungen in den einzelnen Landeswaldgesetzen vorgibt. Aussagen über vorzuhaltende Waldwege und Löschwasserentnahmestellen werden im Bundeswaldgesetz nicht getroffen.

2.4 Länderspezifische Regelungen

Exakte Vorgaben für die Vorhaltung von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen zur Waldbrandbekämpfung existieren zurzeit in Deutschland noch nicht. Dennoch sollen mögliche rechtliche Grundlagen im Folgenden für die jeweiligen Bundesländer vorgestellt werden.

Grundsätzlich gilt für alle Bundesländer, dass durch die jeweiligen Feuerwehrgesetze die Gemeinden dazu verpflichtet sind, eine für die örtlichen Verhältnisse angemessene Löschwasserversorgung zu sorgen.

In diesem Kontext wird klar, dass die Sicherstellung einer Löschwasserversorgung im Wald nicht allein bei den jeweiligen Waldbesitzenden liegt, sondern es eine enge Zusammenarbeit zwischen Waldbesitzenden und Gemeinden geben muss. Des Weiteren kann es zu Überschneidungen mit naturschutzrechtlichen Regelungen geben, sodass das Bundesnaturschutzgesetz und die jeweiligen Landesnaturschutzgesetze sowie die Landeswassergesetze und die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EUWRRL) bei einer Neuanlage oder Instandsetzung von Löschwasserentnahmestellen und Waldwegen berücksichtigt werden müssen.

Für die Planung, den Bau und die Pflege von Forstwegen haben die Bundesländer bzw. die Forstverwaltungen Richtlinien, Merkblätter oder Empfehlungen herausgegeben, welche Anforderungen und Maße für neu zu bauende oder instand zu setzende Forstwege empfehlen. Nicht eingegangen wird in diesen Richtlinien und Empfehlungen auf die Vorhaltung von Waldwegen, sodass diese im Folgenden zunächst nicht berücksichtigt werden. Dennoch kann festgehalten werden, dass sich alle Vorgaben an den Grundlagen und Baustandards des Regelwerks der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), in diesem Fall Arbeitsblatt DWA-A 904-1 - Richtlinien für den Ländlichen Wegebau -

Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung ländlicher Wege, orientieren. Näher auf die Grundlagen und Baustandards wird im Kapitel Empfehlung im Bereich der vorzuhaltenden Waldwege eingegangen.

Im Folgenden werden die rechtlichen Grundlagen am Beispiel von Nordrhein-Westfalen aufgezeigt. Weitere länderspezifische Regelungen können dem Anhang A.1 entnommen werden. Zudem wird kurz auf die in Sachsen gültige Regelung zur Durchführung von Brandverhütungsschauen auf Grundlage des sächsischen Gesetzes über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz (SächsBRKG) eingegangen.

Nordrhein-Westfalen

Das Landesforstgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (LFoG) berechtigt in § 45 Abs. 1 LFoG die Forstbehörden gegenüber Landbesitzern die Anordnung von geeigneten Schutzmaßnahmen zur Verhütung, frühzeitigen Festlegung und Vorbereitung einer wirksamen Bekämpfung von Waldbränden. Kostenträger für diese angeordneten Maßnahmen ist das Land.

Die Zusammenarbeit von den Forstbehörden mit der Feuerwehr und Katastrophenschutzbehörden wird im gemeinsamen Runderlass ZFK 2020 geregelt. Zudem beschreibt dieser Runderlass auch forstliche Vorsorgemaßnahmen. Zum einen wird auf die Walderschließung eingegangen, sodass gefährdete Waldteile, insbesondere große Nadelholzkulturen und Dickungen, durch Wege zu erschließen sind, um eine erfolgreiche Waldbrandbekämpfung durchführen zu können. Dabei werden an das Erschließungsnetz Anforderungen gestellt, wie ein Lichtraumprofil von 4 m Höhe und 3,5 m Breite, Ausweichbuchten und Hubschrauberlandestellen. Zum anderen sollen in großen zusammenhängenden Waldgebieten geeignete, gut erreichbare und deutlich gekennzeichnete Löschwasserentnahmestellen angelegt, ausgebaut und unterhalten werden. Über die Notwendigkeit und Gestaltung von Wasserstellen entscheiden die Leitenden der zuständigen Regionalforstämter im Einvernehmen mit den Leitenden der örtlichen Feuerwehren. In diesem Zusammenhang gibt der Erlass vor, dass Kosten durch die Waldbesitzenden zu tragen sind. Sowohl die Maßnahmen zur Walderschließung als auch zu Löschwasserentnahmestellen sind für den Staatswald verbindlich, für alle anderen Waldbesitzenden haben sie lediglich empfehlenden Charakter.

Die Einteilung der forstlichen Wege, die Bemessung und Gestaltung sowie die Befestigung und Materialien für den Waldwegbau werden im Leitbild für den Waldwegbau beschrieben. Zudem wird der für NRW angemessene Erschließungsstand im Runderlass auf 40 lfm/ha beziffert. Dabei können Abweichungen unter anderem auf Grund von Geländeverhältnissen notwendig sein.

Sachsen

Durch § 22 Abs. 1 S.1 SächsBRKG wird festgelegt, dass regelmäßige Brandverhütungsschauen auch für Waldflächen durchzuführen sind. Nach der Verordnung des Sächsischen Staatsministerium des Innern über die Brandverhütungsschau (BrVSchVO) sind in Waldflächen der Waldbrandgefahrenklasse A₁ und A sowie Erholungsgebiete mit erhöhtem Brandrisiko regelmäßig wiederkehrenden Brandverhütungsschauen in einem Zeitabstand von fünf Jahren durchzuführen (§ 4 Abs. 1 Nr.19 & § 5 Abs. 1 Nr.3 BrVSchVO).

3 Europa

3.1 Der Wald in Europa

Europas Fläche ist zu rund 35 % bewaldet, dies entspricht in etwa einer Waldfläche von 227 Mio. ha. Die Wälder in Europa sind mit 46 % überwiegend reine Nadelwälder. 37 % der Wälder sind Laubwälder und die restlichen Flächen können als Mischwälder zusammengefasst werden. Zu den walddreichsten Ländern in Europa gehören Schweden, Spanien, Finnland, Frankreich und die Türkei. Zusammen mit Norwegen, Italien und Deutschland besitzen sie 70 % der Waldflächen in Europa.[12]

Land	Landesfläche [Mio. ha]	Waldfläche [Mio. ha]	Landes- zu Waldfläche [%]
Deutschland	34,9	11,4	32,7
Finnland	30,4	23,2	76,2
Frankreich	54,8	18,1	33,0
Griechenland	12,9	6,5	50,7
Italien	29,4	11,4	38,9
Norwegen	30,4	14,3	47,1
Polen	30,6	9,5	31,0
Portugal	9,2	4,9	53,0
Schweden	40,7	30,3	74,5
Spanien	50,0	28,0	55,9
Türkei	77,0	22,9	29,8

Tabelle 3.1: Der Wald in Europa - ausgewählte Länder.[12]

Als ein Indikator für eine Verschlechterung des Waldzustands wird im Zustandsbericht der europäischen Wälder 2020 (State of Europe's Forests 2020) der Laubverlust der Bäume herangezogen. Im Zeitraum 2010-2018 stieg dieser um 19 %, was auf eine Zustandsverschlechterung der Wälder hinweisen könnte. Etwa drei Prozent der Wälder sind durch biotische und abiotische Ursachen geschädigt. Ausweisbar ist ein klares regionales Muster der spezifischen Störungen, Waldbrände im Mittelmeerraum und Stürme sowie Schneefälle in zentralen und nördlichen Regionen. Auf Grund extremer Dürren und ausgedehnteren Hitzewellen sind jedoch Verschiebungen der Störungen beobachtbar.[12]

Die Zusammensetzung der Baumarten in Europa wird immer vielfältiger. Nur noch ein Drittel der Waldflächen bestehen aus Monokulturen. Dabei verjüngt sich rund zwei Drittel des europäischen Waldes natürlich. Das Totholzvolumen entsprach 2015 etwa 11,5 Kubikmeter pro Hektar, ein wichtiger Bestandteil des Kohlenstoffspeichers des Waldes und des Nährstoffkreislaufes, jedoch im Hinblick auf eine Waldbrandgefahr eine erhöhte Brandlast auf den Flächen.[12]

Die Besitzverhältnisse des Waldes in Europa sind in etwa ausgeglichen. Etwa 53 % des Waldes befinden sich im öffentlichen Besitz. Der in Privatbesitz befindlichen Waldflächen sind hingegen viel kleiner als öffentliche Flächen.[12]

Zwar ist die Anzahl der im Jahr 2015 verunfallten Forstarbeitenden zurückgegangen, jedoch kam es zu 149 tödlichen und fast 21 000 nicht tödlichen Unfällen in Europas Wäldern. Ein Fakt, der die Wichtigkeit von befahrbaren Waldwegen in Sinne von Rettungsmaßnahmen unterstreichen soll! [12]

3.2 Waldbrände

Der europäische Waldbrandbericht legt für die 27 EU-Mitgliedstaaten offen, dass drei der bislang schlimmsten Brandperioden (2017, 2021 und 2022) in den letzten sechs Jahren verzeichnet wurde. Nach dem Jahr 2017, mit einer verbrannten Fläche von mehr als 1 Mio. ha Wald, handelt es sich im Jahr 2021 um das zweit-schlimmste Waldbrandjahr. Im Jahr 2021 fielen rund 0,5 Mio. ha Wald dem Feuer zum Opfer. Eine Fläche die mehr als doppelt so groß ist wie Luxemburg. Italien gefolgt von der Türkei, Portugal und Griechenland waren nach dem Waldbrandbericht 2021 die am stärksten betroffenen Länder bezüglich der durch Waldbrand betroffenen Schadensfläche. [13]

Land	Anzahl Waldbrände 2021	Anzahl Waldbrände Ø 2010-2019	Verbrannte Waldfläche 2021	Verbrannte Waldfläche Ø 2010-2019
Deutschland	548	865	148	759
Finnland	1231	1260	785	523
Frankreich	4739	3913	15114	12584
Griechenland	1250	946	108418	24220
Italien	5989	5420	151964	63907
Norwegen	653	210	653	1068
Polen	3295	7188	894	3027
Portugal	8186	19362	28360	138084
Schweden	4087	4521	861	4700
Spanien	8780	11860	87880	94514
Türkei	2793	2477	139503	7350

Tabelle 3.2: Waldbrände und ihre Schäden in Europa - ausgewählte Länder. [14]

Der sich abzeichnende Trend bestätigt sich bei der Analyse der vorläufigen Daten für das Jahr 2022. Rund 0,86 Mio. ha Waldfläche seien Ende Oktober betroffen. Seit dem Jahr 2017 erstrecken sich die betroffene Fläche auf eine Größe von 3,53 Mio. ha Wald. [13]

3.3 Rechtliche Vorgaben europäischer Länder

Die rechtlichen Vorgaben in Europa außerhalb Deutschlands sind zumeist sehr ähnlich. Es gibt größtenteils keine konkreten Vorgaben zwecks der Vorhaltung von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen im Zusammenhang mit der Waldbrandbekämpfung. Um den Rahmen der Facharbeit nicht überzustrapazieren,

werden bewusst im Folgenden nur Polen und Portugal erwähnt, da diese als einzige europäischen Länder konkrete Vorgaben zur Vorhaltung gesetzlich geregelt haben. Diese Aufzählung erhebt nicht den Anspruch der Vollständigkeit, sondern bildet einen Einblick in die jeweiligen nationalen Gesetze europäischer Länder. Die zugrunde liegenden Gesetze können dem Anhang entnommen werden.

Zusammengefasst fordern die meisten Landesgesetze, welche sich zu Vorgaben zum vorbeugender Waldbrandschutz äußern, Maßnahmen zu einer Vorbeugung sowie Bekämpfung von Bränden auf Waldflächen. Dabei werden unterschiedliche Maßnahmen beschrieben. Unter anderem wird der Bau von Wasserspeichern, das Anlegen von feuerbrechenden Schneisen oder die Erschließung des Waldes durch ein geeignetes Wegenetz genannt.

Analog zu Deutschland wird der Waldwegebau in anderen europäischen Ländern hauptsächlich durch wirtschaftliche Aspekte in der Forstwirtschaft bestimmt und weniger durch eine mögliche Gefahr für den Bestand durch Waldbrände.

Polen

Geltendes Recht in den polnischen Staatsforsten sind die Waldbrandschutzanweisungen. Sie enthalten allgemeine und detaillierte Brandschutzregeln, die einen angemessenen Waldbrandschutz gewährleisten sollen. Neben der Verteilung von Löschwasserentnahmestellen und der Ausgestaltung von Waldwegen befasst sie sich mit Grundsätzen der Waldbrandrisikoprognose, der Einstufung von Brandursachen und Verhaltensanweisungen im Waldbrandfall.

Der Staatswald wird grundsätzlich in drei Gefahrenklassen eingestuft (KZPL; I - höchste bis III - niedrigste Waldbrandgefahr) in dessen Abhängigkeit sich unter anderem die Vorgaben zu Löschwasserentnahmestellen ergeben.

In der Waldbrandschutzanweisung wird unter Punkt 4.6.2. die Entfernung zwischen jedem Punkt im Wald und der nächsten öffentlichen Straße vorgegeben. Diese darf bei KZPL I 750 m und bei KZPL II und III 1500 m nicht überschreiten. Des Weiteren wird unter Punkt 4.6. die Ausgestaltung dieser Wege geregelt. Genauer beschrieben werden die Mindestbreiten von Feuerwehruzufahrten und der Kreuzungsbereich der Zufahrten. Zusätzlich werden Anweisungen erfasst, die die Überprüfung der Feuerwehruzufahrten regelt, die Kennzeichnung der Wegführung für Feuerwehrfahrzeuge sowie Verfahrensanweisung im Falle der Modernisierung oder des Baus einer öffentlichen Straße gibt.

Der Punkt 4.8. der Waldbrandschutzanweisung befasst sich mit der Wasserversorgung im Wald. Danach ist die Forstaufsicht verpflichtet Wasserentnahmestellen für Löschzwecke sicherzustellen. Die nächste Wasserentnahmestelle darf im Umkreis der Wälder der KZPL I nicht weiter als drei Kilometer entfernt sein. Für die KZPL II beträgt die maximale Entfernung fünf Kilometer. In Wäldern der KZPL III wird die Entfernung unter Absprache mit dem örtlich zuständigen Kommandeur des Kreises der staatlichen Feuerwehr festgelegt.

Die vorzuhaltende Löschwassermenge wird in der Anweisung in Abhängigkeit der jeweiligen Löschwasserentnahmestelle angegeben. Für natürliche oder künstliche Löschwasserreservoirs gilt eine minimale Vorhaltung von 50 Kubikmeter.

Erfolgt die Wasserentnahme über Hydranten, einem Wasserlauf oder aus Tiefbrunnen so muss eine Wassermenge von mindestens 600 l/min gewährleistet werden. Dabei kann die erforderliche Wassermenge aus zwei getrennten Quellen zur Verfügung gestellt werden.

Wasserressourcen für die Brandbekämpfung müssen zusätzlich mit einer Rangierfläche von 20 x 20 m oder einer Umfahrungsschleife versehen sein. Zudem müssen die Zuwege zu den Löschwasserentnahmestellen eindeutig gekennzeichnet sein.

Portugal

In Portugal werden die technischen und funktionalen Standards in Bezug auf die Infrastruktur zum Schutz der Wälder vor Waldbränden durch den Beschluss Nr. 5712/2014 geregelt. Dieser kategorisiert die Waldwege und erhebt im Folgenden grundsätzliche Abmaße dieser. Eine verschriftlichte Entfernung von Straßen zu jedem Punkt im Wald, analog zu den Anweisungen im polnischen Staatswald, gibt es nicht.

Festgelegt wird dennoch, dass pro 1000 m im Durchschnitt eine Umkehrzone und bei Straßen mit einer Breite kleiner sechs Meter aber größer vier Meter zusätzlich pro 500 m eine Ausweichbuch vorhanden sein müssen.

Zum Schutz der Wälder vor Waldbränden regelt die Verordnung 5711/2014 die integrierte Einrichtung eines lokalen, kommunalen und bezirksweiten Netzwerks von Wasserstellen. Die Verordnung legt technische und funktionale Regeln im Hinblick auf Klassifizierung, Bau und Instandhaltung fest.

Wasserentnahmestellen werden in drei Klassen eingeordnet. Wasserentnahmestellen der Klasse M sind alle Wasserentnahmestellen, die sich sowohl für die Löschwasserentnahme aus der Luft sowie vom Boden aus eignen. Die Klasse A sind alle Löschwasserentnahmestellen, aus denen ausschließlich eine Wasserentnahme aus der Luft erfolgt. Für die ausschließliche Entnahme von Löschwasser vom Boden aus eignet sich die Klasse T.

Nach Artikel 6 der Verordnung sind Voraussetzungen für die Wasserentnahme aus der Luft an Löschwasserentnahmestellen unter anderem eine Mindestkapazität von 120 Kubikmeter, einen Durchmesser der zugänglichen Wasserfläche von mindestens acht Meter und einer Tiefe von mehr als 2,5 m sowie einer unmittelbaren hindernisfreien Schutzzone mit dem Radius von 30 m. Die technischen Spezifikationen an Entnahmestellen für die Versorgung von bodengebundenen Einheiten sind unter anderem ein minimales Fassungsvermögen von 30 Kubikmeter und einem Vorhandensein von Bereichen zur Wasserentnahme sowie zum Rangieren. Anzuordnen sind die Löschwasserentnahmestellen so, dass die Fläche des Waldgebietes mit einem Radius von 2,5 km durch eine Wasserentnahmestelle der Klasse M oder A abgedeckt wird. Sollten es mehrere Wasserentnahmestellen der Klasse M im zu schützenden Bereich geben, so braucht nur eine die Anforderungen an eine Mindestspeicherung von 120 Kubikmeter pro 1000 ha Wald zu erfüllen. Explizit wird in der Verordnung erwähnt, dass es in Gebieten mit einer überhöhten Waldbrandgefahr eine dichtere Verteilung der Löschwasserentnahmestellen bedarf.

4 Empfehlung

Die durch die Aufgabenstellung forcierte Empfehlung für Vorgaben zu vorzuhaltenden Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen bedarf zunächst einer flächendeckenden Risikoanalyse der deutschen Waldflächen. Der Grund hierfür liegt in den unterschiedlichen Gegebenheiten, die in der Bundesrepublik Deutschland vorherrschen. Anders als in Portugal unterschieden sich die einzelnen Regionen in Deutschland deutlich. Ein möglicher Grund, weshalb bis heute auf Vorgaben zur Vorhaltung verzichtet wurde. Sandige oft schlecht wasserhaltende ebene Böden im Gegensatz zu bergigen Höhenlagen zeigen Eckpunkte des Facettenreichtums der deutschen Landschaft auf. Daraus ergeben sich für die Waldbestände, dass im nordostdeutschen Tiefland Kiefern die Wälder prägen und Fichten & Buchen die Bestände in den montaneren Höhenlagen dominieren. Eine mögliche sich daraus ergebende unterschiedliche Waldbrandgefährdung der Regionen ist denkbar.

Vor allem die neuen Bundesländer teilen ihre Wälder in sogenannte Waldbrandgefahrenklassen ein, welche oft von C, Gebiete mit einer geringen Waldbrandgefahr, bis A, Gebiete mit einer sehr hohen Waldbrandgefahr und Gefahr durch Großbrände, reichen. Dabei beruht die Entscheidungsgrundlage zur Einordnung der Waldgebiete auf einer langjährigen Waldbrandstatistik, die unter anderem die Brandfläche, die Anzahl der Brände, die zeitliche Dauer sowie die wirtschaftlichen Schäden erfasst. Kritisch zu sehen ist, dass alle Faktoren, die zur Einordnung der Waldbrandgefahrenklassen, durch Waldbrände selbst bedingt sind. Sprich ein Wald kann erst in eine höhere Waldbrandgefahrenklasse eingeordnet werden, wenn dieser selbst teilweise oder vollständig durch Feuer geschädigt wurde. Beispielsweise sorgten die Waldbrände 2022 im Harz zu einer Veränderung der Waldbrandgefahrenklasse im Nationalpark durch die Wernigeröder Erklärung.[15] Deutlich werden sollte, dass die Werte zur Ermittlung einer Waldbrandgefahrenklasse sich nicht ausschließlich auf eine zugrundeliegende Waldbrandstatistik begründen sollte.

Eine durch die bayrische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft gutachterliche Ableitung der potenziell waldbrandgefährdeten Bestände in Bayern nimmt zusätzliche Parameter auf. Als ein Punkt werden Waldgebiete zu Großstadtzentren, auf Grund eines höheren Besucherdrucks, einer erhöhten Entstehungswahrscheinlichkeit von Waldbränden zugeordnet, vergleiche dazu Abbildung 2.4 - Ursachen der Waldbrände. Des Weiteren werden Wasserbilanzen, die Verteilung einzelner Baumarten sowie deren Altersverteilung zur Risikobewertung hinzugezogen. Zusätzlich fließen Daten bezüglich der Bodenvegetation in die Ableitung mit ein. So konnte eine Risikoanalyse angestoßen werden, die sich nicht nur ausschließlich auf vorangegangene Waldbrände beruft.[16]

Die genauere Risikoanalyse könnte so für jede einzelne Waldfläche durchgeführt werden. Anhand der Ergebnisse könnte jede Fläche der jeweiligen Waldbrandgefahrenklasse zugeordnet werden. Dies hätte gegenüber der heute üblichen Einteilung ganzer Landkreise in eine Waldbrandgefahrenklasse den Vorteil der Verfolgung eines möglicherweise wirtschaftlicheren Waldbrandschutzes, da sich die Waldbrandgefahrenklassen wahrscheinlich selbst in einem Landkreis unterschiedlich ausprägen.

Die weitverbreiteten Waldbrandgefahrenklassen A bis C können beibehalten wer-

den, sollten aber durch eine zusätzliche Klasse M, die munitionsbelastete Waldflächen einordnet, erweitert werden. Grund hierfür besteht vor allem in einem besonderen taktischen und technischen Vorgehen, welches mit einem erhöhten Löschwasserbedarfs einhergeht.[17]

Die stetige Veränderung der Wälder sollte bei der Einordnung der Wälder beachtet werden. So ist es unabdingbar, dass die Risikoanalysen in regelmäßigen Zyklen wiederholt werden, um eine aktuelle Einordnung der Wälder in die einzelnen Klassen gewährleisten zu können. Angelehnt an die Vorschriften in Sachsen bezüglich der alle fünf Jahre durchzuführenden Brandverhütungsschauen in Wäldern könnte durch eine Begehung dessen aktuelle Sachstände aufgenommen werden, welche anschließend für die Risikoanalyse als Daten bereitgestellt werden können.

4.1 Waldwege

Die Erschließung des Waldes ist eines der zentralen Elemente der Waldbrandbekämpfung. Keine oder nur eine bedingte Walderschließung erschweren die Arbeiten der Feuerwehren. Nichtsdestotrotz orientiert sich die Erschließung vor allem an wirtschaftlichen Faktoren der Forstwirtschaft, unter anderem dienen primär der Bemessung der Walderschließung das Holzaufkommen, die Rückekosten und die Kosten für den Bau und die Unterhaltung der Wege. Zusätzlich bedingt werden Erschließungsmaßnahmen durch die geologischen Gegebenheiten der jeweiligen Regionen. Der Wegebau gestaltet sich im Bergland deutlich schwieriger als in der norddeutschen Tiefebene.

Die Wegestandards nach der Richtlinie für den ländlichen Wegebau (RLW) gliedern die Waldwege in Bezug auf ihre Beanspruchung und Funktion in Holzabfuhrwege, früher Hauptwege, und weniger stark genutzte Betriebswege, vorher Zubringerwege. Zusätzlich kommt es in der Forstwirtschaft zu einer Feinerschließung, die anhand von Maschinen- und Rückwegen sowie Rückegassen vorgenommen wird. Zusätzlich beschrieb und kategorisierte die NavLog GmbH Waldwege in grundsätzlich LKW-befahrbar und nicht LKW-befahrbar Wege. Auf die Informationen greifen vor allem Spediteure zwecks der Holzabfuhr zurück, jedoch könnte dies auch der Feuerwehr die Navigation zur Einsatzstelle erleichtern. Viele Forstämter sind bestrebt diese Informationen der Feuerwehr anhand von Waldbrandeinsatzkarten zur Verfügung zu stellen.

Die Ausgestaltung der Hauptwege nach RLW weist eine Fahrbahnbreite von mindestens 3,5 m und einen beidseitigen jeweils mindestens 0,75 m breiten befestigten Seitenstreifen auf, so dass sich eine Gesamtbreite von insgesamt mindestens 5 m ergibt. Das Lichtraumprofil beschreibt die mindestens vorzuhaltende Kronenbreite, von 4,5 - 5,5 m, und der Höhe von 5 m. Die Achslast nach RLW beträgt für Einzelachsen 10 t und für Doppelachsen bis zu 20 t. Zulässige Gesamtgewichte für Fahrzeuge mit zwei Achsen werden mit 18 t und für dreiaxlige Fahrzeuge mit 26 t angegeben. Zusätzliche Vorgaben beschreiben unter anderem die Grundlagen, die Planung und den Bau des ländlichen Wegebaus.[18]

Nach Vergleich der Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehren mit den aus der RLW entnehmbaren Vorgaben zu Wege kann davon ausgegangen werden, dass sich Holzabfuhrwege für eine Befahrbarkeit mit Feuerwehrfahrzeugen eignen.

Ideell betrachtet sollte sich die Erschließung schachbrettartig über das Waldgebiet erstrecken, so dass sich die Holzabfuhrwege parallel durch das Waldgebiet ziehen. In einem angemessenen Abstand sollten die parallel verlaufenden Holzabfuhrwege durch zusätzliche Wege verbunden werden, die zum einen die Umfahrbarkeit der Waldflächen sicherstellen aber auch als taktische Verteidigungslinien genutzt werden können.

Nach Vorschlag von *VOGT* solle ein 2 x 4 km große Fläche der Waldbrandgefahrenklasse M durch Waldwege erschlossen werden.[17] Für alle anderen Waldbrandgefahrenklassen ist eine deutlich höhere Erschließung zu forcieren. In Anlehnung an die Zusatzbeladung Waldbrand nach DIN 14800-18 sollte eine maximale Entfernung zwischen einem durch die Feuerwehr befahrbaren Weg und jeder Stelle des Waldes von 125 m nicht überschritten werden. Die in den Beladungssätzen J - Waldbrand vorhandene theoretische Länge der D-Leitung beträgt insgesamt 120 m, unter Ausnutzung der Wurfweite und setzen des Verteilers im Wald können die 125 m erreicht und dennoch flexible Arbeiten ermöglicht werden.

Aus der maximalen Entfernung von 125 m sind zwei Lösungsansätze denkbar. Zum einen könnte ein schachbrettartiges Muster von 2000 x 250 m Größe auf die Waldflächen projiziert werden, was zu einer Erschließungsdichte von 45 m Holzabfuhrweg pro Hektar führen würde. Zum anderen wären ein größeres Muster an befahrbaren Wegen in der Größe von 2000 x 500 m denkbar, welches durch jeweils versetzte im Abstand von 250 m angeordnete beidseitig 250 m lange Stichwege, die nicht durch Feuerwehrfahrzeuge befahren werden müssten, ergänzt werden. Eine Verbildlichung kann dem Anhang A.2 entnommen werden. Die sich daraus ableitbare Wegedichte an Holzabfuhrwegen läge bei 25 lfm/ha.

Vorteile für forstwirtschaftlichen Betrieben weist vor allem Variante zwei auf, indem sie sich wohl als die wirtschaftliche Variante erweisen wird. Zudem könnte durch die Ausprägung von Stichwegen ein Durchlaufen des Feuers auf den zwei kilometerlangen Längsachsen aufgehalten jedoch durch den Einsatz von möglichen Brandriegeln, wie die Erzeugung einer Wasserwand oder selbst durch waldbauliche Maßnahmen, zumindest verlangsamt werden. Somit zeigt Variante zwei eine Möglichkeit auf, wie der durch den Klimawandel drohenden Gefährdung kostenoptimiert aber vor allem einfach umsetzbar entgegengetreten werden kann, um größere Schäden durch Waldbrände zu vermeiden.

Eine Betrachtung der Maximalentfernungen zwischen der öffentlichen Straße und jedem Punkt der Waldflächen, analog den polnischen Anweisungen erfolgt nicht. Sich gegenüber stehen mögliche hohe Kosten zur Schaffung & Instandhaltung eines öffentlichen Straßennetzes und eine nur geringe Verbesserung der Erreichbarkeit der Waldflächen. Bei Einhaltung der waldwegebaulichen Maßnahmen gemäß der Richtlinie für den ländlichen Wegebau stehen diese Wege bei Einhaltung möglicher organisatorischer Maßnahmen, wie eine festgelegte Einbahnstraßenregelung, grundsätzlich dem öffentlichen Straßennetz im Punkt Befahrbarkeit und Erreichbarkeit des Waldes in nichts nach. Lediglich zu beachten, gilt es, dass Waldwege nach RLW einer anderen angepassten Maximalgeschwindigkeit bedürfen.

Grundsätzlich sollten die 125 m Abstand zwischen Weg und äußerster Waldfläche für die Gefahrenklassen A bis C gelten. Eine Abweichung der Gefahrenklasse C könnte der Entfall der Stichwege darstellen, jedoch sollte eine Rastergröße von 2000 x 500 m auch im Gefahrengbiet der Klasse C angestrebt werden. Zudem ist es denkbar in steileren Lagen die maximale Entfernung von 125 m auf 50 m bergauf und 85 m bergab zu senken. Begründet werden kann dies durch die schwierige Zugänglichkeit der Gebiete durch die Einsatzkräfte der Feuerwehr. Zudem können sich Brände in steileren Lagen deutlich schneller verbreiten und bedingen so einen schnelleren Zugriff auf das Schadensereignis. Zusätzlich wäre durch den geringeren Abstand im steilen Gelände eine Brandbekämpfung durch Wasserwerfer von Tanklöschfahrzeuge oder ähnlichen Fahrzeugen von den Hauptwegen aus möglich.

Für den Neubau oder Ausbau und die Instandhaltung des bisherigen Wegenetzes sollte zudem folgende Punkte beachtet werden:

- Wege in brandgefährdeten Abschnitten sollten so breit dimensioniert werden, dass neben ihnen Wundstreifen angelegt werden können.
- Für LKW befahrbare Sackgassen müssen vermieden werden.
- Ausweichstellen in die Fahrwege sollen mit einer Breite von mindestens 2,5 m und einer Mindestlänge von 20 m in regelmäßigen Abständen eingeplant, sowie Kreuzungsbereiche für Begegnungsverkehr ausreichend dimensioniert werden.
- Das regelmäßige Freischneiden des Lichtraumprofils, die Pflege der Seitengräben & der Deckschicht sowie das Beräumen brandgefährdeter Vegetation aus den Waldwegbereichen.
- Eine ausreichende Kennzeichnung von durch die Feuerwehr befahrbaren Waldwegen und Erreichbarkeiten von Löschwasserentnahmestellen. Die polnische Kennzeichnung von Wegen und Löschwasserentnahmestellen kann als Beispiel dem Anhang A.3 entnommen werden.

4.2 Löschwasserentnahmestellen

Bereits 1979 verschriftlichte Jörg Theel einen Vorschlag zur Projektierung eines Löschwasserentnahmestellennetzes in Wäldern der Waldbrandgefahrenklassen A 1 und A. Zum damaligen Zeitpunkt stand bereits fest, dass eine erfolgreiche Brandbekämpfung entscheidend von drei Faktoren abhängt. Zu diesen Faktoren zählen die ausreichende Bereitstellung von Löschmitteln, die Sicherstellung eines schnellen & störungsfreien Transport des Löschmittels zur Einsatzstelle und die taktische Aufbringung des Löschmittels auf die Brandstelle.[19]

Die Entfernung der Löschwasserentnahmestellen wurden in seiner Arbeit über praktische Erfahrungen hergeleitet und beträgt schließlich 3,5 km, so dass jeder Bereich des Waldes durch eine Löschwasserentnahmestelle im Radius von zwei Kilometer abgedeckt werden sollte. Als eine Schlüsselkomponente betrachtete

Theel für den Löschmitteltransport den Waldaufschluss, welchen er als Grundvoraussetzung für eine effektive Waldbrandbekämpfung betitelte.[19]

Auch in der heutigen Zeit gestaltet sich eine wissenschaftlich begründete Entfernung bzw. Vorhaltung von Löschwasserentnahmestellen zur Waldbrandbekämpfung als schwierig, da sie maßgeblich von den Faktoren des taktischen Wassereinsatzes zur Brandbekämpfung, der im Einsatz befindlichen Technik sowie des Löschwassertransports zur Einsatzstelle abhängig ist.

Wie bereits im vorangegangenen Abschnitt wird im Folgenden von einer idealen Verteilung der Waldwege in einem schachbrettartigen Muster ausgegangen.

Grundsätzlich kann auf den Vorschlag von Theel aufgebaut werden, da die benannten Schläuche sowie Förderkapazitäten der Tanklöschfahrzeuge auch noch dem heutigen Stand entsprechen. Zudem lassen sich Parallelen zwischen der vorgeschlagenen Entfernung zweier Löschwasserentnahmestellen und der Länge der auf einem Schlauchwagen verlasteten B-Schläuche ziehen. Wird betrachtet, dass der Löschmitteltransport sich zwischen der Wasserentnahmestelle und der Brandstellenpumpe lediglich auf befestigten und für LKW-befahren Hauptwegen abspielen sollte, erschließt sich eine maximale Entfernung zwischen zwei Löschwasserentnahmestellen bei Vorhandensein nur eines Schlauchwagens auf maximal vier Kilometer. Die Entfernung zwischen Brandstellenpumpe und Brandherd müsste unter diesem Gesichtspunkt über das Löschmaterial des zur Brandbekämpfung eingesetzten Löschfahrzeuges erfolgen.

Eine Beförderung der Löschmittels zwischen Wasserentnahmestelle und Brandstelle mittels Pendelverkehr empfiehlt sich aus Gründen der Praktikabilität im Wald nicht. Zum einen kann eine Vorbeifahrt zweier Feuerwehrfahrzeuge auf den Waldwegen nicht garantiert werden, sodass dieses einem erhöhten Koordinierungsaufwand bedürfen würde. Das Löschmittel müsste gegebenenfalls aus einem weiteren Löschmittelbehälter zur Brandstelle mittels Schlauchleitung transportiert werden. Zum anderen kann eine sichere Umfahrung des betroffenen Waldgebietes nicht sichergestellt werden, so dass es möglicherweise einer weiträumigen Umfahrung bedarf, woraufhin es zu einem großen Einsatz von Tanklöschfahrzeugen oder ähnlichen kommen müsste. Je nach benötigten Löschwasserbedarf, vorhandenem Tankinhalt und gegebener Umfahrtzeit kann es schnell zu einem hohen Bedarf an Tanklöschfahrzeugen kommen. Der Löschmitteltransport mittels Pendelverkehr soll in dieser Empfehlung nicht kategorisch ausgeschlossen werden, jedoch sollte der Einsatz des Pendelverkehrs vor allem im vorderen Bereich gründlich abgewogen werden. Allerdings ist es denkbar im rückwärtigen Bereich zwischen zweier Löschwasserentnahmestellen einen Pendelverkehr einzurichten.

Die Entfernung zweier Löschwasserentnahmestellen sollte grundsätzlich für die Waldbrandgefahrenklassen A bis C eine Länge von maximal vier Kilometern nicht überschreiten, um eine effektive und schnelle Waldbrandbekämpfung zu ermöglichen. Denkbar ist eine Abweichung in der Gefahrenklasse C, die sich auf Grund der geringeren Gefährdung des Waldes und der damit einhergehenden geringeren Ausbreitung ableiten lässt. Gegensätzlich zum vorherigen Absatz könnte in diesem Fall der Einsatz des Pendelverkehrs eine schnelle Versorgung der Einsatzstelle mit Löschmittel gewährleisten.

Für die vorzuhaltenden Löschmittelmengen der jeweiligen Entnahmestelle kann zurzeit nur eine Abschätzung getroffen werden, die diese stark von der jeweiligen Taktik und Technik der Brandbekämpfung abhängig ist. Nach einer detaillierten Analyse von insgesamt 304 Waldbränden in der tschechischen Region Liberec kann der Zusammenhang zwischen brennender Waldfläche und dem benötigten Löschmittelbedarf auf 100 Kubikmeter pro Hektar beziffert werden.[20]

Die durchschnittliche Schadensfläche je Waldbrand der Jahre 1991 bis 2021 beträgt 0,58 ha.[7] Dabei erreicht der maximale Wert im Jahr 2019 eine Schadensfläche von 1,78 ha je Waldbrand. Werden die vier großen Waldbrände auf munitionsbelasteten Waldflächen vernachlässigt, die in einer neuen Waldbrandgefahrenklasse M eingruppiert werden sollten, ergibt sich für das Jahr 2019 eine durchschnittliche Fläche von 0,48 ha pro Waldbrand. Die durchschnittliche Schadensfläche in Brandenburg pro Waldbrand beträgt nach Abzug der Waldbrände auf munitionsbelasteten Flächen 0,82 ha.[21] Die für Brandenburg herangezogenen Daten können repräsentativ für die geschädigte Fläche in Wäldern der Waldbrandgefahrenklassen A herangezogen werden, da nach derzeitigen Stand Brandenburg seine Waldflächen komplett der Waldbrandgefahrenklasse A bzw. A1 zugeordnet hat.

Unter Beachtung des anhaltenden Trends der Verschlechterung der Waldbrand-situation und Zunahme der Waldbrandflächen in Deutschland sollte eine durchschnittliche Waldbrandfläche pro Waldbrand von 1 ha für die Gefahrenklasse A, 0,5 ha für Klasse B und 0,33 ha für die Waldbrandklasse C angenommen werden. Daraus lässt sich mit den in Tschechien analysierten Daten folgern, dass der Löschmittelbedarf für den durchschnittlichen Waldbrand in der Gefahrenklasse A 100 m^3 , in der Klasse B 50 m^3 und in der Waldbrandgefahrenklasse C 33 m^3 beträgt.

Unter Beachtung eines zusätzlichen Bedarfs an Löschwasser zum Füllen einer 2 km langen Schlauchleitung, sowie dem Verlust der effektiven Löschwassermenge an Übergabepunkten müssen zusätzliche 10 m^3 Löschwasser vorgehalten werden. Folglich ergibt sich für die Vorhaltung von Löschwasserentnahmestellen zur Waldbrandbekämpfung folgendes:

- WBGK C: Maximale Entfernung von 4 km zwischen zwei Wasserentnahmestellen mit einer jeweiligen Löschmittelmenge von 110 m^3
- WBGK B: Maximale Entfernung von 4 km zwischen zwei Wasserentnahmestellen mit einer jeweiligen Löschmittelmenge von 60 m^3
- WBGK A: Empfohlene Entfernung von 4 km zwischen zwei Wasserentnahmestellen mit einer jeweiligen Löschmittelmenge von 43 m^3

Denkbar ist es das Löschmittel unter anderem durch offene Gewässer, Löschwasserteiche (DIN 14210), Löschwasserbrunnen (DIN 14220) oder durch angelegte unterirdische Löschwasserbehälter (DIN 14230) bereitzustellen. Dabei ist vor allem darauf zu achten, dass die Löschmittelmenge das gesamte Jahr über zur Verfügung steht. Durch die anhaltenden Dürreperioden mit einer einhergehenden niedrigen Niederschlagsmenge kann es zu Problemen einer ausreichenden Löschmittelvorhaltung bei Löschwasserteichen oder offenen Gewässern kommen.

Für den Neubau oder Ausbau und die Instandhaltung bisheriger Löschwasserentnahmestellen sollten zudem folgende Punkte beachtet werden:

- Löschwasserentnahmestellen sollten durch gut ausgebaute Wege zu erreichen sein, zudem sollten sie sich in unmittelbarer Weges Nähe befinden.
- Bei Befüllung der Entnahmestelle durch natürliche Quellen, Brunnen oder Wassertransporte muss dieses auch in trockenen Jahren sichergestellt werden.
- Die Anlage von Feuerwehrebewegungsflächen in Anlehnung an die Vorgaben aus Polen (Rangierfläche von 20 x 20 m oder Umfahrungsschleife) mit Anschluss an das Erschließungsnetz.
- Das regelmäßige Freischneiden der Entnahmestelle sowie die Pflege dieser.
- Eine ausreichende Kennzeichnung von Löschwasserentnahmestellen und deren Erreichbarkeiten. Die polnische Kennzeichnung von Wegen und Löschwasserentnahmestellen kann als Beispiel dem Anhang A.3 entnommen werden.

Da davon ausgegangen werden kann, dass sich die Inbetriebnahme der Löschwasserentnahmestellen nach dieser Empfehlung nicht bereits für die kommende Waldbrandsaison vollständig umsetzen lässt, sollten Kompensationsmaßnahmen geschaffen werden. Dabei wäre es denkbar die benötigten Löschwassermengen in mobilen Tanks, sei es beispielsweise Tanklöschfahrzeuge oder Güllefässer inklusive der für den Transport vorgesehenen Fahrzeuge, für die jeweiligen Waldflächen vorzuhalten.

Eine Betrachtung der Löschwasserentnahmestellen bezüglich der Entnahmemöglichkeiten über Hubschrauber oder ähnlichem wurde bewusst vernachlässigt. Sicherlich weisen vereinzelt Waldbrände die Notwendigkeit auf, die Löschmaßnahmen aus der Luft zu unterstützen. Jedoch sollte es zunächst primäres Ziel sein ein Löschwasserentnahmenetz für bodengebundene Einheiten aufzubauen. Die notwendig durchzuführenden Maßnahmen stehen unter derzeitigen Gesichtspunkten nicht in Verhältnismäßigkeit zum Nutzen.

Daher sollte im Bereich der Löschwasserentnahme aus der Luft auf vorhandene geeignete Gewässer oder auf mobile Lösungen, ähnlich den im Merkblatt Hubschrauber Löschwasser-Außenlastbehälter zur Waldbrandbekämpfung des Anhang 2 zum Sonderschutzplan Waldbrand Hessen dargestellten Landeplatz, zurückgegriffen werden.

5 Zusammenfassung

Die Bundesrepublik Deutschland besteht aus etwa 11,4 Mio. ha Wald. Rund die Hälfte des Waldes liegt in Privateigentum, wovon lediglich 13 % eine Eigentumsgröße von 1000 ha überschreiten. Nach theoretischen rechnerischen Reinbeständen entfallen 5,9 Mio. ha auf Nadel- und 4,7 Mio. ha auf Laubbestände. Der natürliche Waldkreislauf endet mit dem Absterben des Holzes. Insgesamt befinden sich in Deutschlands Wäldern 224 Mio. Kubikmeter Totholz. Um sich auf mögliche durch den Klimawandel bedingte Waldschäden vorzubereiten, unterliegen die deutschen Waldflächen einer stetigen Veränderung.

Seit Mitte der 1970er-Jahre werden Waldbrände in Deutschland durch die Waldbrandstatistik erfasst. Diese gibt unter anderem Auskünfte über die jährliche Anzahl, Flächengrößen und Ursachen der Waldbrände.

Im Jahr 2021 kam es in Deutschland zu 548 Waldbränden, die eine Waldfläche von 148 ha schädigten. Vorläufige Zahlen für das Jahr 2022 weisen einen deutlichen Anstieg auf. Die Zahlen der EFFIS beziffern die verbrannte Waldfläche für Deutschland auf etwa 4200 ha.

Die Waldbrandsaison erstreckt sich über die Monate März bis September. 2021 erstreckte sich die Hochsaison für Waldbrände auf die Monate April bis Juni, rund 80 % der Waldbrände ereigneten sich in diesem Zeitraum.

In lediglich der Hälfte aller Fälle konnte die Brandursache ermittelt werden. Nur zwei Prozent der Waldbrände im Jahr 2021 basieren auf natürlichen Ursachen. Für 98 % der Waldbrände ist menschliches Fehlverhalten ursächlich.

Die gesetzlichen Vorgaben zur Vorhaltung von Löschwasserentnahmestellen und Waldwegen im Hinblick auf eine Waldbrandbekämpfung sind faktisch nicht vorhanden. Die Feuerwehrgesetze der Bundesländer geben den Gemeinden klare Vorgaben, dass diese für eine ausreichende Löschwasserversorgung Sorge zu tragen haben. Die Grundlagen für den Waldbrandschutz legen zumeist die Landeswaldgesetze und mögliche Erlasse rund um den Waldbrandschutz. In diesen werden zumeist den Waldbesitzenden die Pflicht zum Treffen von vorbeugenden Maßnahmen des Waldbrandschutzes eingeräumt. Oftmals obliegt es zusätzlich den Forstbehörden im Rahmen ihrer Aufsichtspflicht Maßnahmen anzuordnen, die Waldbesitzende zum Schutz ihrer und der benachbarten Waldflächen zu präventiven Maßnahmen auffordern kann.

Empfehlende Vorgaben zur Beschaffenheit und baulichen Ausgestaltung von Waldwegen sind in fast allen Bundesländern durch Richtlinien, Merkblätter oder Empfehlungen eingeführt. Dabei orientieren sich die Richtlinien, Empfehlungen und Merkblätter an den Vorgaben zu den Grundlagen und Baustandards des Regelwerks der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), in diesem Fall Arbeitsblatt DWA-A 904-1 - Richtlinien für den Ländlichen Wegebau - Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung ländlicher Wege. Auf klare Vorgaben zur Vorhaltung von Waldwegen mit dem Zweck der Walderschließung zur erfolgreichen Waldbrandbekämpfung werden durch die Richtlinien, Empfehlungen und Merkblätter jedoch nicht vorgegeben.

Gesetzliche Vorgaben, ähnlich derer, die es in der Bundesrepublik Deutschland gibt, sind in anderen europäischen Ländern weit verbreitet. Konkrete Vorgaben zur Vorhaltung von Löschwasserentnahmestellen und Waldwegen zwecks einer erfolgreichen Waldbrandbekämpfung werden nicht durch geltendes Recht benannt. Lediglich Ausnahmen bilden die beiden Länder Polen und Portugal. Im polnischen Staatswald findet eine grundsätzliche Einteilung der Waldflächen in drei Gefahrenklassen statt. An diese Gefahrenklassen angelehnt werden so zum einen die Maximalentfernung zwischen öffentlicher Straße und Waldfläche sowie die Verteilung von Löschwasserentnahmestellen und deren Wassermenge durch die Waldbrandschutzanweisung vorgegeben.

In Portugal wird auf eine von der Gefährdung des Waldes abhängige Löschwasserverteilung abgesehen und auf eine generelle Regelung gesetzt. Der pauschale Schutzradius durch Wasserentnahmestellen von 2,5 km sei jedoch bei Gebieten mit einer überhöhten Waldbrandgefahr zu unterschreiten.

Die Empfehlung für Vorgaben zur Vorhaltung von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen, welche aus dieser Facharbeit hervorgehen soll, ist grundsätzlich abhängig von der Gefahr, welche durch Waldbrände auf die jeweilige Waldfläche wirkt. Eine Einteilung der Wälder in sogenannte Waldbrandgefahrenklassen erfolgt nicht in allen Bundesländern, dennoch ist es für eine Formulierung von Vorgaben unabdingbar alle Waldflächen in diese einzustufen. Die deutschen Wälder lassen sich nicht anhand ihrer geografischen und waldbaulichen Strukturen als eine Einheit sehen, sondern müssen differenziert für sich betrachtet werden, was eine Einteilung in Gefahrenklassen zusätzlich unterstützt.

Daten, aus welchen sich eine Einstufung der Gefahrenklassen durchführen lässt, dürfen nicht nur auf den statistischen Waldbranddaten basieren, sondern müssen die im Wald vorherrschenden Bedingungen abbilden können. Deshalb gilt es unter anderem auch die Wasserbilanz, die Altersverteilung der Baumbestände aber auch der Grad der Bodenvegetation in eine gemeinsame Risikoanalyse mit aufzunehmen.

Als Resultat erhalten alle Wälder die Einstufung in die Klassen A bis C. Munitionsbelastete Waldflächen werden hingegen nicht in den vorgenannten Klassen aufgeführt, sondern erhalten eine separate Waldbrandgefahrenklasse M.

Eine weitergehende Betrachtung für die Waldbrandgefahrenklasse M erfolgte nicht, jedoch kann in diesem Zusammenhang auf die Facharbeit von Sven Vogt, Vegetationsbrände in munitionsbelasteten Bereichen, verwiesen werden.

Die Kernpunkte der Empfehlung zu den Waldbrandgefahrenklassen (WBGK) A bis C sind:

- WBGK A:
 - Empfohlene Entfernung von 4 km zwischen zwei Entnahmestellen
 - Mindestlöschwassermenge pro Entnahmestelle von 43 m³
 - Maximale Wegelänge von 250 m zwischen Wegen und jedem Bereich im Wald

- WBGK B:
- Maximale Entfernung von 4 km zwischen zwei Entnahmestellen
 - Mindestlöschwassermenge pro Entnahmestelle von 60 m³
 - Maximale Wegelänge von 125 m zwischen Wegen und jedem Bereich im Wald
- WBGK C:
- Maximale Entfernung von 4 km zwischen zwei Entnahmestellen
 - Mindestlöschwassermenge pro Entnahmestelle von 110 m³
 - Maximale Wegelänge von 125 m zwischen Wegen und jedem Bereich im Wald

Des Weiteren sollte bei einem Neubau, Umbau oder der Instandsetzung darauf hingewirkt werden, dass

- Löschwasserentnahmestellen durch ausgebaute Wege zu erreichen sein & sich in unmittelbarer Weges Nähe befinden.
- bei Befüllung der Entnahmestelle durch natürliche Quellen, Brunnen oder Wassertransporte dieses auch in trockenen Jahren sichergestellt werden.
- eine Anlage von Feuerwehrbewegungsflächen (Rangierfläche von 20 x 20 m oder Umfahrungsschleife) an den Löschwasserentnahmestellen mit Anschluss an das Erschließungsnetz erfolgt.
- Wege in brandgefährdeten Abschnitten so breit dimensioniert sind, dass neben ihnen Wundstreifen eingelegt werden können.
- Sackgassen, die für die Befahrung durch LKWs geeignet sind, vermieden werden müssen.
- regelmäßige Ausweichstellen in Fahrwegen eingeplant, sowie Kreuzungsbe-
reiche für Begegnungsverkehr ausreichend groß dimensioniert werden.
- das regelmäßige Freischneiden von Wegen und Löschwasserentnahmestel-
len, sowie die Pflege derer erfolgt.
- eine ausreichende Kennzeichnung der befahrbaren Waldwege und die Er-
reichbarkeit von Löschwasserentnahmestellen erfolgt.

Ausblick

Die Datenlagen für eine Empfehlung zur Vorhaltung von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen ist sehr überschaubar. Daher sollte neben dem Aufbau von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen eine Anpassung der Waldbrandstatistik im Hinblick auf für die Feuerwehr relevante Themen oder eine eigene Statistik über die Waldbrandbekämpfung erwogen werden. Zum einen sollte diese Statistik die verbrauchte Löschwassermenge umfassen, so dass es zu einer Anpassung der vorzuhaltenden Löschwassermenge kommen kann. Die Abbildung von Themen rund um Taktik und Technik ist ebenso wichtig, so dass es daraus eine Anpassung der maximalen Wegstrecke in den Wald bedarf.

Dieser Tatsache zugrundeliegend bedarf es, dass die aus dieser Empfehlung hervorgehenden rechtlichen Regelungen einer stetigen Änderung unterworfen sein muss, ähnlich der stetigen Veränderung, die sich auf Grund der Klimaveränderungen auf die deutschen Wälder auswirkt.

Literaturverzeichnis

- [1] DEUTSCHER WETTERDIENST: Nationaler Klimareport - 6. überarbeitete Auflage. (2022). – <https://www.dwd.de/DE/leistungen/nationalerklimateport/report.html> (Stand: 31.10.2022 15:41)
- [2] UMWELTBUNDESAMT: Trends der Lufttemperatur. (2022). – <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/waldbraende> (Stand: 31.10.2022 16:15)
- [3] BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL): Waldbericht der Bundesregierung 2021. (2021). – https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/waldbericht2021.pdf?__blob=publicationFile&v=9 (Stand: 31.10.2022 18:23)
- [4] CIMOLINO, ULRICH : Die aktuelle Lage im deutschen Wald: extreme Brandrisiken. In: *BrandSCHUTZ* (2020), Nr. 6/2020, S. 454
- [5] FVA - FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG: Waldbrandmanagement: Verstehen - Vorbeugen - Bekämpfen. (2022). – <https://www.fva-bw.de/news-seiten/waldbrandmanagement> (Stand: 31.10.2022 19:53)
- [6] BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL): Der Wald in Deutschland - Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. (2014). – https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/bundeswaldinventur3.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (Stand 01.11.2022 16:08)
- [7] BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (BLE): Waldbrandstatistik der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 2021. (2022). – https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Waldbrandstatistik/Waldbrandstatistik-2021.html;jsessionid=4F603883AC0A2B5C4978443D11BE3B9F.1_cid335?nn=8907034 (Stand 02.11.2022 18:12)
- [8] EUROPEAN FOREST FIRE INFORMATION SYSTEM (EFFIS): Current Statistics Portal - Seasonal Trend for European Union. (2022). – <https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis.statistics/seasonaltrend> (Stand 06.12.2022 22:12)
- [9] RUNDFUNK BERLIN-BRANDENBURG: Schon jetzt mehr Waldbrände in Brandenburg als im gesamten Vorjahr. (02. August 2022). – <https://www.rbb24.de/panorama/beitrag/2022/08/brandenburg-waldbrand-treuenbrietzen-kiefer-pappel-pyrophob.html> (Stand: 03.11.2022 19:03)
- [10] RUNDFUNK BERLIN-BRANDENBURG: Bisher größter Waldbrand des Jahres in Brandenburg jetzt offiziell gelöscht. (02. August 2022). – <https://www.rbb24.de/studiocottbus/panorama/2022/08/falkenberg-waldbrand-offiziell-beendet-streifen-kontrollieren.html> (Stand: 03.11.2022 19:40)
- [11] UMWELTBUNDESAMT: Waldbrände. (2022). – <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/trends-der-lufttemperatur#steigende-durchschnittstemperaturen-weltweit> (Stand: 31.10.2022 21:47)

- [12] MINISTERIAL CONFERENCE ON THE PROTECTION OF FORESTS IN EUROPE - FOREST EUROPE: State of Europe's Forests 2020. (2020). – https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf (Stand: 10.11.2022 17:30)
- [13] EUROPÄISCHE KOMMISSION: Europäischer Waldbrandbericht: Drei der bisher schlimmsten Brandperioden wurden in den letzten sechs Jahren verzeichnet. (31. Oktober 2022). – https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_22_6465 (Stand: 14.11.2022 17:23)
- [14] THE EUROPEAN COMMISSION'S SCIENCE AND KNOWLEDGE SERVICE: Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2021. (2022). – https://effis-gwis-cms.s3.eu-west-1.amazonaws.com/effis/reports-and-publications/annual-fire-reports/Forest_Fires_Annual_report_2021_online.pdf (Stand 10.11.2022 21:34)
- [15] „Wernigeröder Erklärung“ - Zur Waldbrandprävention im Nationalpark Harz. (2022). – <https://presse.sachsen-anhalt.de/wp-content/uploads/2022/09/Wernigeroeder-Erklaerung.pdf> (Stand: 15.11.2022 17:43)
- [16] BAYRISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT: Potenziell waldbrandgefährdete Bestände in Bayern - gutachterliche Ableitung. (2018)
- [17] DR. VOGT, STEPHAN: Vegetationsbrände in munitionsbelasteten Bereichen. (2019)
- [18] DWA: Arbeitsblatt DWA-A 904-1 - Richtlinien für den Ländlichen Wegebau - Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung ländlicher Wege. (November 2018)
- [19] THEEL, JÖRG: Vorschläge für die Projektierung eines Löschwasserstellenentzernetzes in einem StFB der Waldbrandgefahrenklasse A 1 oder A. Dargestellt am StFB Cottbus, Oberförsterei Forst. (1978)
- [20] JAROSLAV HOLUŠA, MILAN KOREŇ, ROMAN BERČÁK, KAROLINA RESNEROVÁ, JIŘÍ TROMBIK, JAN VANĚK, RYSZARD SZCZYGIEL AND IVAN CHROMEK: A simple model indicates that there are sufficient water supply points for fighting forest fires in the Czech Republic. In: *International Journal of Wildland Fire* (2021), Nr. 30, S. 428–439
- [21] LANDESKOMPETENZZENTRUM FORST EBERSWALDE: Waldbrandstatistik 2019. (2020). – <https://forst.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/wbra2019.pdf> (Stand: 23.11.2022 17:41)

Rechtsquellen

Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz - BWaldG), Bundesrepublik Deutschland, vom 02. Mai 1975, zuletzt geändert durch Artikel 112 des Gesetzes vom 10. August 2021

Waldgesetz für Baden-Württemberg (Landeswaldgesetz - LWaldG), Baden-Württemberg, in der Fassung vom 31. August 1995, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. Juni 2019

Feuerwehrgesetz (FwG), Baden-Württemberg, in der Fassung vom 02. März 2010, zuletzt geändert durch Artikel 12 des Gesetzes vom 21. Mai 2019

Bayerisches Waldgesetz (BayWaldG), Bayern, in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juli 2005, zuletzt geändert durch Artikel 9b Abs. 6 des Gesetzes vom 23. November 2020

Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und des Innern über die Richtlinie zur Waldbrandabwehr, Bayern, vom 09. April 2013

Bayerisches Feuerwehrgesetz (BayFwG), Bayern, vom 23. Dezember 1981, zuletzt geändert durch § 2 des Gesetzes vom 24. Juli 2020

Gesetz zur Erhaltung und Pflege des Waldes (Landeswaldgesetz - LWaldG), Berlin, vom 16. September 2004, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 04. Februar 2016

Gesetz über die Feuerwehren im Land Berlin (Feuerwehrgesetz - FwG), Berlin, vom 23. September 2003 zuletzt geändert durch Artikel 26 des Gesetzes vom 12. Oktober 2020

Waldgesetz des Landes Brandenburg (LWaldG), Brandenburg, vom 20. April 2004, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. Juli 2014

Gemeinsamer Erlass des Ministeriums des Innern und für Kommunales und des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz zur Vorbeugung und Abwehr von Waldbränden (Waldbranderlass), Brandenburg, vom 12. Februar 2020

Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz des Landes Brandenburg (Brandenburgisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz - BbgBKG), Brandenburg, vom 24. Mai 2004, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 19. Juni 2019

Waldgesetz für das Land Bremen (Bremisches Waldgesetz - BremWaldG), Bremen, vom 31. Mai 2005, außer Kraft getreten am 11. Juni 2010

Bremisches Hilfeleistungsgesetz (BremHilfeG), Bremen, in Kraft getreten am 01. Juli 2016, zuletzt geändert durch Gesetz am 20. September 2022

Landeswaldgesetz (WaldG HA), Hamburg, vom 13. März 1978, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 02. Dezember 2013

Feuerwehrgesetz (FeuerwG HA), Hamburg, vom 23. Juni 1986, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. Mai 2018

Hessisches Waldgesetz (HWaldG), Hessen, vom 27. Juni 2013, zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. Februar 2022

Gemeinsamer Runderlass des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) und des Hessischen Ministeriums des Innern und für Sport (HMdiS) über die Einsatzleitung bei Waldbränden,

größeren Schadenslagen und Waldbrandkatastrophen, über gemeinsame Fortbildungsmaßnahmen und Übungen sowie über die Waldbrandbekämpfung aus der Luft (Waldbranderlass), Hessen, vom 01. Januar 2018, tritt am 31. Dezember 2022 außer Kraft

Grundsatzерlass zur Durchführung des Waldschutzes in Hessen (Waldschutzerlass), Hessen, vom 01. Januar 2020

Anlage 2 zum Sonderschutzplan Waldbrand, Merkblatt Hubschrauber Löschwasser-Außenlastbehälter zur Waldbrandbekämpfung, 27. Juni 2019

Hessisches Gesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (Hessisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz - HBKG), Hessen, in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Januar 2014, zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. September 2021

Waldgesetz für das Land Mecklenburg-Vorpommern (Landeswaldgesetz - LWaldG), Mecklenburg-Vorpommern, in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Juli 2011, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. Mai 2021

Zusammenarbeit bei der Vorbeugung und Bekämpfung von Waldbränden in Mecklenburg-Vorpommern (Waldbrandrunderlass – WaldBrErl M-V), Mecklenburg-Vorpommern, vom 12. September 2016

Durchführungserlass (DEL) zum Waldbrandrunderlass (WaldBrErl M-V) des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt und des Ministeriums für Inneres und Europa, Mecklenburg-Vorpommern, vom 24. April 2019

Verordnung zur Vorbeugung und Bekämpfung von Waldbränden (Waldbrandschutzverordnung – WaldBrSchVO), Mecklenburg-Vorpommern, vom 09. August 2016

Gesetz über den Brandschutz und die Technischen Hilfeleistungen durch die Feuerwehren für Mecklenburg-Vorpommern (Brandschutz- und Hilfeleistungsgesetz M-V - BrSchG), Mecklenburg-Vorpommern, in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Dezember 2015, zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 30. Juni 2022

Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung (NWaldLG), Niedersachsen, vom 21. März 2002, zuletzt geändert durch Artikel 16 des Gesetzes vom 13. Oktober 2011

Niedersächsisches Gesetz über den Brandschutz und die Hilfeleistung der Feuerwehr (Niedersächsisches Brandschutzgesetz - NBrandSchG), Niedersachsen, vom 18. Juli 2012, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29. Juni 2022

Landesforstgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesforstgesetz - LFoG), Nordrhein-Westfalen, in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. April 1980, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 26. März 2019

Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums des Innern und des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz über die Zusammenarbeit der Forstbehörden mit den Feuerwehren und den Katastrophenschutzbehörden (ZFK 2020), Nordrhein-Westfalen, vom 29. Oktober 2020

Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft über das Leitbild für den nachhaltigen forstlichen Wegebau in Nordrhein-Westfalen, Nordrhein-Westfalen, vom 01. September 1999

Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz (BHKG), Nordrhein-Westfalen, vom 17. Dezember 2015, zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 17. Mai 2018

Landeswaldgesetz (LWaldG), Rheinland-Pfalz, vom 30. November 2000, zuletzt geändert durch Gesetz vom 27. März 2020

Landesgesetz über den Brandschutz, die allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (Brand- und Katastrophenschutzgesetz - LBKG), Rheinland-Pfalz, vom 02. November 1981, zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. Dezember 2020

Waldgesetz für das Saarland (Landeswaldgesetz - LWaldG), Saarland, vom 26. Oktober 1977, zuletzt geändert durch Artikel 161 des Gesetzes vom 08. Dezember 2021

Gesetz über den Brandschutz, die Technische Hilfe und den Katastrophenschutz im Saarland (SBKG), Saarland, vom 29. November 2006, zuletzt geändert durch Artikel des Gesetzes vom 17. Juni 2015

Waldgesetz für den Freistaat Sachsen (SächsWaldG), Sachsen, vom 10. April 1992, zuletzt geändert durch Artikel 21 des Gesetzes vom 11. Mai 2019

Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums des Innern über die Brandverhütungsschau (BrVSchVO), Sachsen, vom 02. Dezember 1992

Sächsisches Gesetz über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz (SächsBRKG), Sachsen, vom 24. Juni 2004, zuletzt geändert durch das Gesetz vom 25. Juni 2019

Gesetz zur Erhaltung und Bewirtschaftung des Waldes, zur Förderung der Forstwirtschaft sowie zum Betreten und Nutzen der freien Landschaft im Land Sachsen-Anhalt (Landeswaldgesetz Sachsen-Anhalt - LWaldG), Sachsen-Anhalt, vom 25. Februar 2016, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 05. Dezember 2019

Waldbrandschutzverordnung (WaldBrSchV ST), Sachsen-Anhalt, vom 30. Dezember 1996, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. März 2017

Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Energie über die Zusammenarbeit von Feuerwehr und Forstbehörden bei Waldbränden, Sachsen-Anhalt, vom 18. Februar 2013

Brandschutz- und Hilfeleistungsgesetz des Landes Sachsen-Anhalt (Brandschutzgesetz - BrSchG), Sachsen-Anhalt, in der Fassung der Bekanntmachung vom 07. Juni 2001, zuletzt geändert durch Paragraph 1 des Gesetzes vom 12. Juli 2017

Waldgesetz für das Land Schleswig-Holstein (Landeswaldgesetz - LWaldG), Schleswig-Holstein, vom 05. Dezember 2004, zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 30. November 2021

Landesverordnung zum Brandschutz der Wälder, Moore und Heiden, Schleswig-Holstein, vom 31. Januar 2013, zuletzt geändert durch Artikel 12 der Landesverordnung vom 09. April 2021

Gesetz über den Brandschutz und die Hilfeleistungen der Feuerwehren (Brandschutzgesetz - BrSchG), Schleswig-Holstein, vom 10. Februar 1996, zuletzt geändert durch Gesetz vom 13. April 2022

Gesetz zur Erhaltung, zum Schutz und zur Bewirtschaftung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Thüringer Waldgesetz - ThürWaldG), Thüringen, vom 06. August 1993, zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. Dezember 2020

Vierte Durchführungsverordnung zum Thüringer Waldgesetz (4. DVOThürWaldG), Thüringen, vom 14. Juli 1997, zuletzt geändert durch Artikel 76 des Gesetzes vom 18. Dezember 2018

Thüringer Gesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (Thüringer Brand- und Katastrophenschutzgesetz - ThürBKG), Thüringen, in

der Fassung der Bekanntmachung vom 05. Februar 2008, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. November 2020

Normen

DIN 14210, Künstlich angelegte Löschwasserteiche, Juni 2019

DIN 14220, Löschwasserbrunnen, August 2021

DIN 14230, Unterirdische Löschwasserbehälter, August 2021

DIN 14800-18 Beiblatt 10, Zusatzbelastung Vegetationsbrand, Oktober 2022

Europäische Rechtsquellen

Dekret über das Forstgesetz, Belgien, in der Fassung vom 15. Juli 2008

Forstgesetz, Bulgarien, in der Fassung vom 09. April 2011

Regeln zur Durchführung des Forstgesetzes, Bulgarien, in der Fassung vom 21. Januar 2011

Forstgesetz, Estland, in der Fassung vom 06. Juni 2022

Rettungsgesetz, Estland, in der Fassung vom 05. Mai 2010

Rettungsgesetz, Finnland, in der Fassung vom 29. April 2011

Recht über Metsähallitus, Finnland, in der Fassung vom 08. April 2016

Forstgesetzbuch, Frankreich, in der Fassung vom 03. Juni 2022

Gesetzbuch der inneren Sicherheit, Frankreich, in der Fassung vom 01. Dezember 2022

Konsolidiertes Gesetz über Wälder und Forstwirtschaft, Italien, in der Fassung vom 03. April 2018

Forstgesetz, Kroatien, in der Fassung vom 19. Juli 2018

Vorschrift zum Schutz der Wälder vor Bränden, Kroatien, in der Fassung vom 05. März 2014

Forstgesetz, Lettland, in der Fassung vom 03. September 2021

Brandschutz- und Brandbekämpfungsrecht, Lettland, in der Fassung vom 01. Juli 2020

Forstgesetz, Litauen, in der Fassung vom 01. Juli 2001

Waldbrandschutzregeln, Litauen, in der Fassung vom 29. April 2020

Brandschutzgesetz, Litauen, in der Fassung vom 19. Dezember 2018

Handbuch zur Löschwasserversorgung und Zugänglichkeit, Niederlande, November 2012

Forstgesetz, Norwegen, in der Fassung vom 02. Juli 2021

Gesetz über den Schutz vor Feuer, Explosionen und Unfällen mit Gefahrstoffen sowie über Rettungsaufgaben der Feuerwehr (Brand- und Explosionsschutzgesetz), Norwegen, in der Fassung vom 02. Juli 2021

Forstgesetz, Österreich, in der Fassung vom 31. Januar 2022

Forstgesetz, Polen, in der Fassung vom 18. November 2022

Brandschutzgesetz, Polen, in der Fassung vom 31. Oktober 2022

- Waldbrandschutzanweisung**, Polen, in der Fassung aus dem Jahr 2020
- Grundgesetz zur Forstpolitik**, Portugal, in der Fassung vom 15. Juli 2008
- Gesetzesdekret über das nationale Waldbrandabwehrsystem (Gesetzesdekret 124/2006)**, Portugal, in der Fassung vom 28. Juni 2006
- Gesetzesdekret über die Einrichtung eines Managementsystems für ländliche Brände (Gesetzesdekret 82/2021)**, Portugal, in der Fassung vom 13. Oktober 2021
- Verordnung über Wasserentnahmestellen (Verordnung 5710/2014)**, Portugal, in der Fassung vom 30. April 2014
- Verordnung über Waldwege (Verordnung 5712/2014)**, Portugal, in der Fassung vom 30. April 2014
- Forstgesetz**, Rumänien, in der Fassung vom 12. August 2015
- Brandschutzgesetz**, Rumänien, in der Fassung vom 17. April 2019
- Forstgesetz**, Schweden, in der Fassung vom 01. April 2022
- Waldgesetz**, Schweiz, in der Fassung vom 01. Januar 2022
- Waldgesetz**, Slowakei, in der Fassung vom 01. April 2022
- Brandschutzgesetz**, Slowakei, in der Fassung vom 09. April 2020
- Erlass des Innenministeriums über die Brandverhütung**, Slowakei, in der Fassung vom 01. September 2015
- Waldgesetz**, Slowenien, in der Fassung vom 02. Dezember 2016
- Brandschutzgesetz**, Slowenien, in der Fassung vom 06. November 2012
- Brandbekämpfungsgesetz**, Slowenien, in der Fassung vom 21. März 2022
- Gesetz über den Schutz vor Naturkatastrophen und anderen Katastrophen**, Slowenien, in der Fassung vom 03. Mai 2006
- Forstgesetz**, Spanien, in der Fassung vom 21. November 2003
- Königlicher Erlass zur Genehmigung des grundlegenden Leitfadens für die Notfallplanung des Zivilschutzes bei Waldbränden**, Spanien, in der Fassung vom 15. November 2013
- Königliches Gesetzesdekret zur Verabschiedung von Dringlichkeitsmaßnahmen gegen Waldbrände.**, Spanien, in der Fassung vom 01. August 2022
- Forstgesetz**, Tschechien, in der Fassung vom 01. Februar 2022
- Brandschutzgesetz**, Tschechien, in der Fassung vom 01. Januar 2022
- Gesetz über die Wälder, den Waldschutz und die Waldbewirtschaftung**, Ungarn, in der Fassung vom 01. November 2022
- Gesetz über den Brandschutz, die technische Hilfeleistung und die Feuerwehr**, Ungarn, in der Fassung vom 01. Januar 2022

A Anhang

A.1 Gesetzliche Grundlaken der Bundesländer

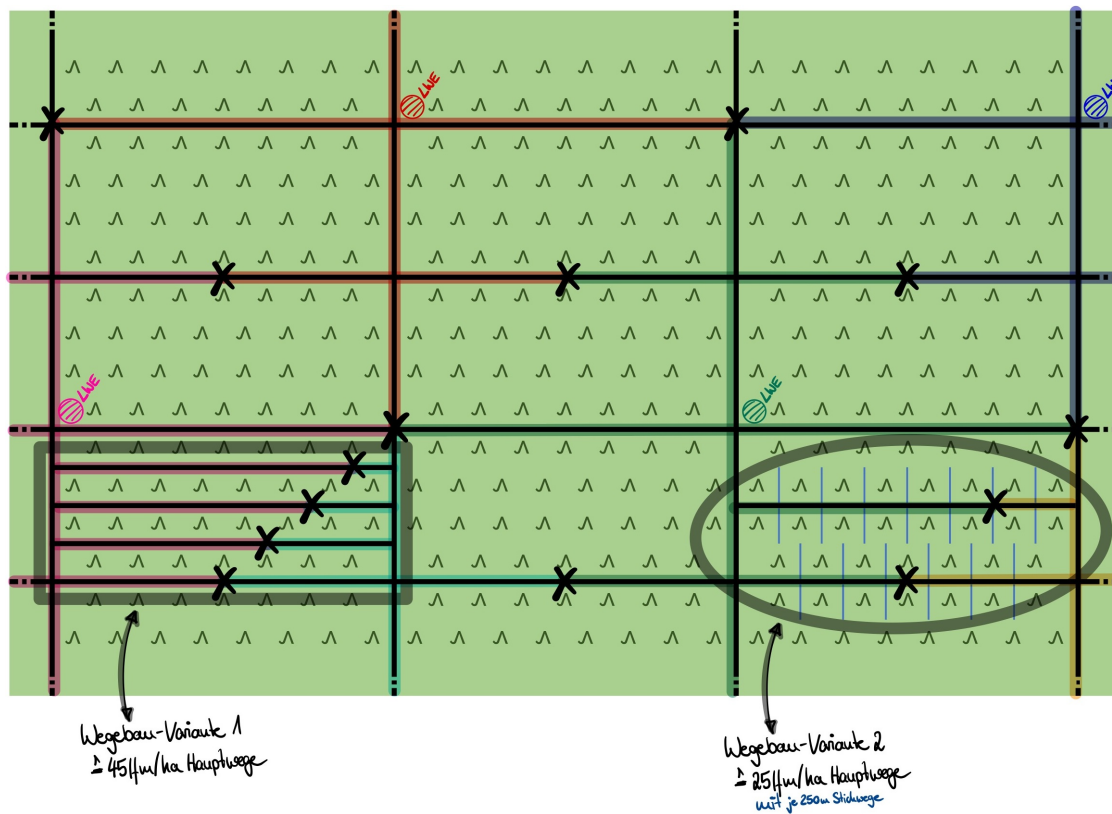
Bundesland	gesetzliche Grundlagen
Baden-Württemberg	Im Waldgesetz für Baden-Württemberg (Landeswaldgesetz - LWaldG) heißt es, dass der Gefahr einer erheblichen Schädigung des Waldes unter anderem durch Waldbrände vorzubeugen (§ 14 Abs. 1 Nr.5 LWaldG) und der Wald nach Leistungsfähigkeit des Waldbesitzers ausreichend mit Waldwegen zu erschließen ist (§ 14 Abs. 1 Nr.5 LWaldG). Des Weiteren kann die Forstbehörde nach § 18 Abs. 1 LWaldG zur Verhütung von Waldbränden notwendige Schutzmaßnahmen anordnen.
Bayern	Die Richtlinie zur Waldbrandabwehr beschreibt unter Punkt 4.3 die Löschwasserversorgung. Darin wird beschrieben, dass in brandgefährdeten Waldgebieten eine ausreichende Löschwasserversorgung für eine erfolgreiche Brandbekämpfung entscheidend sei. Dabei sei ein wesentliches Element der Löschwasserversorgung natürliche Entnahmestellen. Einen besonderen Stellenwert kommt den Entnahmestellen zu, die für die Löschwasseraufnahme durch Hubschrauber mit Löschwasseraußenbehälter geeignet seien. Die Träger des abwehrenden Brandschutzes haben auf eine entsprechende Pflege und ggf. Neuanlage hinzuwirken.
Berlin	Nach dem Berliner Landeswaldgesetz (LWaldG) sind vorbeugende Maßnahmen gegen die Gefahr einer erheblichen Schädigung des Waldes unter anderem durch Waldbrände gemäß § 12 Abs. 1 Nr.5 LWaldG zutreffen.
Brandenburg	Nach § 20 Abs. 1 Waldgesetz des Landes Brandenburg (LWaldG) obliegt dem vorbeugenden Waldbrandschutz wie die Anlage und Unterhaltung von Löschwasserentnahmestellen den Waldbesitzern. Näher beschrieben werden Wasserentnahmestellen sowie An- und Abfahrtswege gemäß § 20 Abs. 1 LWaldG im Waldbranderlass. Wörtlich heißt es unter Punkt 2.5, diese „[...] sind in großen, zusammenhängenden und brandgefährdeten Waldgebieten an geeigneten Gewässern beziehungsweise durch Anlage künstlicher Löschwasserentnahmestellen entsprechend den Festlegungen nach den jeweils eingeführten DIN-Normen zu errichten. Sie sind deutlich sichtbar zu kennzeichnen und einsatzbereit zu unterhalten. Sie müssen durch Löschfahrzeuge jederzeit erreichbar sein“. Zudem erhält die untere Forstbehörde die Auflage ein für den Waldbrandschutz notwendiges Hauptwegesystem sowie An- und Abfahrtswege zu Löschwasserentnahmestellen in Abstimmung mit den Aufgabenträgern nach Brandenburgischen Brand- und Katastrophenschutzgesetz (BbgBKG) festzulegen.
Bremen	Nach dem Waldgesetz für das Land Bremen (BremWaldG) haben waldbesitzende Personen gemäß § 5 Abs. 1 S.1 BremWaldG ihren Wald ordnungsgemäß zu bewirtschaften und dabei zugleich die Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes aufrecht zu erhalten. Genauer definiert werden die Mindestanforderungen an eine ordnungsgemäße Waldbewirtschaftung in § 5 Abs. 2 BremWaldG, unter anderem wird unter dem Punkt 5. eine bedarfsgerechte Walderschließung aufgezählt.
Hamburg	Die Waldbesitzenden sind nach dem Landeswaldgesetz (WaldG HA) verpflichtet den Wald vor einer Schädigung durch Waldbrände mit geeigneten vorbeugenden Maßnahmen zu schützen (§ 6 Abs. 1 S.2 Nr.4 WaldG HA). Nach § 14 Abs. 1 S.1 WaldG HA kann die zuständige Behörde zur Verhütung von Waldbränden Schutzmaßnahmen anordnen.

Hessen	Im Hessischen Waldgesetz (HWaldG) heißt es, dass Waldbesitzende ihren Wald angemessen gegen Naturereignisse und Feuer schützen und vorbeugende Maßnahmen treffen müssen (§ 8 Abs. 1 HWaldG). Zudem sind die Forstbehörden angehalten nach pflichtgemäßem Ermessen notwendige Maßnahmen zu treffen, um den Wald bedrohende Gefahren abzuwehren (§ 8 Abs. 2 HWaldG). Im Waldschutzerlass wird das Ziel definiert die Entstehung von Waldbränden zu verhindern bzw. eine frühzeitige Bekämpfung dieser zu ermöglichen. Dazu gilt es vorbeugende Maßnahmen zu treffen unter anderem eine ausreichende und funktionierende Erschließung. Im Anhang des Waldschutzerlasses werden unter betriebstechnischen Maßnahmen zudem Wasserentnahmestellen aufgeführt. In großen zusammenhängenden Waldgebieten seien bei Bedarf geeignete, gut erreichbare Wasserstellen in Absprache mit den örtlich zuständigen Brandschutzdienststellen anzulegen, auszubauen und zu unterhalten.
Mecklenburg-Vorpommern	Nach § 12 Abs. 1 Nr.1 Waldgesetz für das Land Mecklenburg-Vorpommern (LWaldG) haben Waldbesitzende im Rahmen seiner Verpflichtung zum Betrieb einer ordnungsgemäßen Forstwirtschaft ein an die Waldbrandvorsorge angepasstes Wegesystem zu unterhalten. Näher werden die Pflichten der Waldbesitzenden in der Waldbrandschutzverordnung (WaldBrSchVo) in § 6 WaldBrSchVo beschrieben. In § 6 Abs. 1 Nr.1 Wald-BrSchVo heißt es, dass die Brandgefährdung durch geeignete Maßnahmen des vorbeugenden Waldbrandschutzes zu verringern ist. Nach § 6 Abs. 2 WaldBrSchVo gelten unter geeignete Maßnahmen insbesondere die Anlage und das Unterhalten unter anderem von Löschwasserentnahmestellen und ein für die Lösch- und Rettungsfahrzeuge geeignetes Wegenetz. Die Lage und Verteilung von Löschwasserentnahmestellen wird näher in § 12 Abs. 1 S.1 WaldBrSchVo definiert. Dort heißt es, dass in oder an Waldgebieten mit hohem und mittlerem Waldbrandrisiko für die Bekämpfung von Waldbränden erreichbare Löschwasserentnahmestellen anzulegen, zu unterhalten und zu kennzeichnen sind. Der zudem eingeführte Waldbrandrunderlass (WaldBrErl M-V) bezieht sich im Hinblick auf vorzuhaltende Waldwege und Löschwasserentnahmestellen auf die Waldbrandschutzverordnung.
Niedersachsen	Durch das Niedersächsische Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung (NWaldG) können Waldbrandbeauftragte nach § 19 Abs. 1 NWaldG vorsorgliche Maßnahmen gegen Waldbrände treffen. Zudem obliegt ihnen die Anordnung, dass Waldbesitzende in ihrem Wald auf eigene Kosten erforderliche Zufahrten, Wendeplätze und Wasserstellen für die Feuerwehren anlegen müssen (§ 19 Abs. 2 Nr.1 NWaldG).
Rheinland-Pfalz	Nach § 15 Abs. 1 S.1 und S.2 Landeswaldgesetz (LWaldG) sind Waldbesitzende verpflichtet den Wald mit verhütenden und abwehrenden Maßnahmen vor drohenden Gefahren, wie Brand, zu schützen. Dabei umfasst der Schutz auch Maßnahmen der Vorbeugung sowie der Überwachung. Im Kommentar zum § 15 LWaldG werden die vorbeugenden Maßnahmen lediglich für zusammenhängende, brandgefährdete Nadelbaumbestände als erforderlich eingestuft. Für die Erschließung des Staatswaldes gibt es eine Empfehlung des Landes Rheinland-Pfalz, welche auf die Planung, den Bau sowie die Instandhaltung von Waldwegen eingeht.
Saarland	Die forstlichen Regelungen nach Waldgesetz für das Saarland (LWaldG) besagen, dass der Waldbesitzende verpflichtet ist, durch Feuer drohende Schäden für den Wald abzuwehren (§ 16 Abs. 1 LWaldG). Notwendige Anordnungen und Maßnahmen zur Verhütung und Bekämpfung von Schäden kann die Forstbehörde nach § 16 Abs. 2 LWaldG treffen, jedoch unter Gebrauch eines pflichtgemäßen Ermessens. Zudem wird durch § 28 Abs. 1 Nr.4 LWaldG das Wege- und Erschließungsnetz außerhalb des Staatswaldes in seiner Größe auf eine maximale Fläche in Bezug auf die Waldfläche von 12% beschränkt.

Sachsen	Vorbeugend muss laut § 18 Abs. 1 Nr.4 Waldgesetz für den Freistaat Sachsen (Sächs-WaldG) gegen die Gefahr einer erheblichen Waldschädigung durch Waldbrände gehandelt werden. Des Weiteren gilt es zur pflegerischen Bewirtschaftung des Waldes diesen in einem erforderlichen Maße mit Waldwegen zu erschließen (§ 18 Abs. 1 Nr.6 SächsWaldG). Durch § 28 Abs. 1 SächsWaldG erhält die Forstbehörde die Legitimation Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Waldbränden und von Gefahren durch Naturereignisse anzuordnen. Nach sächsischem Gesetz über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz (SächsBRKG) liegt die sachliche Zuständigkeit für die Löschwasserversorgung bei den örtlichen Brandschutzdienststellen (§ 6 Abs. 1 Nr.4 SächsBRKG). Explizit wird durch § 8 Abs. 1 Nr.4 SächsBRKG die sachliche Zuständigkeit der obersten Brandschutzbehörde bei der Unterstützung der Gemeinden mit Waldbrandgebieten der Waldbrandgefahrenklasse A bei der Errichtung von Löschwasserentnahmestellen festgelegt.
Sachsen-Anhalt	Das Landeswaldgesetz Sachsen-Anhalt (LWaldG) gibt unter anderem im § 5 Abs. 3 LWaldG vor, dass der Gefahr einer erheblichen Waldschädigung vorzubeugen und der Wald ausreichend zu erschließen ist. Dazu dienen Waldwege, die der Bewirtschaftung und dem Schutz des Waldes dienen (§ 11 LWaldG). Dabei umfasst der Schutz des Waldes Maßnahmen der Vorbeugung, Früherkennung und Bekämpfung sowie Minderung von Schäden durch Naturereignisse und Waldbrände, die Pflicht tätig zu werden obliegt den Waldbesitzenden (§ 16 LWaldG). Die Waldbrandschutzverordnung (WaldBrSchV ST) definiert den Begriff des Waldbrandschutzes (§ 1 WaldBrSchV ST). Der Waldbrandschutz umfasst danach vorbeugende Maßnahmen, die eine Entstehung und Ausbreitung von Waldbränden verhindern sollen. Zudem kann das Landeszentrum Wald Waldbesitzenden erforderliche und zumutbare Waldbrandschutzmaßnahmen nach § 5 Abs. 1 WaldBrSchV ST anordnen.
Schleswig-Holstein	Auch das Waldgesetz für das Land Schleswig-Holstein (LWaldG) enthält den Forstbehörden zur Verhütung von Waldbränden vor Waldbesitzenden notwendige Schutzmaßnahmen anzuordnen. So sind die Forstbehörden berechtigt die Erstellung technischer Einrichtungen und die Durchführung technischer Maßnahmen im Rahmen der Leistungsfähigkeit der Waldbesitzenden aufzuerlegen, die der Verhütung und Bekämpfung von Waldbränden dienen (§ 23 Abs. 1 LWaldG).
Thüringen	Verpflichtet sind Waldbesitzende nach dem Thüringer Waldgesetz (ThürWaldG) den Wald gegen Feuer zu schützen und vor Schäden zu bewahren, indem sie vorbeugende Maßnahmen und solche der Überwachung treffen (§ 11 Abs. 1 ThürWaldG). Sobald eine Erschließung des Waldes im öffentlichen Interesse liegt oder sie im besonderen Maße dem Zweck des Waldgesetzes dient, so ist die unter Forstbehörde nach § 25 Abs. 3 ThürWaldG berechtigt die Unterhaltung und den Neubau von Waldwegen anzuordnen. Die obere Forstbehörde wird durch den vierten Durchführungserlass zum Thüringer Waldgesetz (4. DVÖThürWaldG) dazu ermächtigt für Gefahrenbezirke die Anlage geeigneter technischer Einrichtungen zur wirksamen Brandbekämpfung wie Löschwasserentnahmestellen einschließlich befestigter Zufahrten und Gerätelager anzuordnen.

A.2 Waldwege- und Löschwasserentnahmenetz

Idealisierte Darstellung eines Waldwege- und Löschwasserentnahmenetzes nach der in Kapitel 4 aufgeführten Empfehlung zu Vorgaben zur Vorhaltung von Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen.



A.3 Kennzeichnung von befahrbaren Waldwegen und Löschwasserentnahmestellen nach polnischer Waldbrandschutzanweisung

Darstellung in Rot für Waldwege und in Blau für Löschwasserentnahmestellen.

