

Fachempfehlung Nr. 3 vom 16. Juni 2020

Sicherheit und Taktik im Vegetationsbrandeinsatz¹

1. Allgemeine Hinweise

Bei der Bekämpfung von Vegetationsbränden handelt es sich im Regelfall um einen Einsatz zum Erhalt der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion von Wäldern, Busch- beziehungsweise Heideflächen oder landwirtschaftlichen Nutzflächen. Vor allem der Wald dient als Trinkwasserreservoir, Sauerstofflieferant, CO₂-Verbraucher, als Holzlieferant, Extremminderer (Starkregen (Hochwasserschutz!), Hitze, Sturm, Lärm und anderes) und nicht zuletzt als (Nah-) Erholungsraum der Industriegesellschaft.

Auch bei Wald- und anderen Vegetationsflächen wird fachlich zwischen dem vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz unterschieden. Beim vorbeugenden Waldbrandschutz, der vornehmlich in die Zuständigkeit der Länderforstministerien beziehungsweise jeweiligen Waldeigentümer fällt, stehen die präventiven Maßnahmen im Vordergrund. Dazu gehören unter anderem das Anlegen und Unterhalten von Schutzstreifen, Waldbrandriegeln, Löschwasserentnahmestellen sowie ganzjährig befahrbarer Wege, die (Wald-) Brandfrüherkennung und nicht zuletzt gezielte Informationskampagnen über zum Beispiel die aktuelle Wald- oder Graslandbrandgefährdung in den Medien etc.).

Der abwehrende Waldbrandschutz, der in die Zuständigkeit der Länderinnenministerien beziehungsweise Träger des Brandschutzes fällt, zeichnet sich dagegen durch die klassischen boden- und luftgebundenen Brandbekämpfungsmethoden aus.

Bei der Bekämpfung von Vegetationsbränden ist grundsätzlich der Sicherheit der Einsatzkräfte die höchste Priorität im Rahmen der Einsatzplanung einzuräumen,

¹ Diese Fachempfehlung basiert auf den 2007 erstmalig veröffentlichten und 2018 aktualisierten Versionen. Sie wurde inhaltlich überarbeitet, mit den Einsatzerfahrungen der Waldbrandjahre und zunehmender Nutzung von Luftfahrzeugen überarbeitet.

das heißt bei allen Maßnahmen muss die Gefährdung der Einsatzkräfte so gering wie möglich gehalten werden.

Grundsatz der Vegetationsbrandbekämpfung

Das Ziel muss sein, einen Brand so schnell wie möglich unter Kontrolle zu bekommen. Dabei ist ein sicherer und effektiver Einsatz aller Kräfte und Mittel unbedingt zu beachten!

Um sich bei ausgedehnten Vegetationsbränden besser orientieren zu können und insbesondere mit eingesetzten Luftfahrzeugen eindeutig kommunizieren zu können, müssen Standards definiert werden.

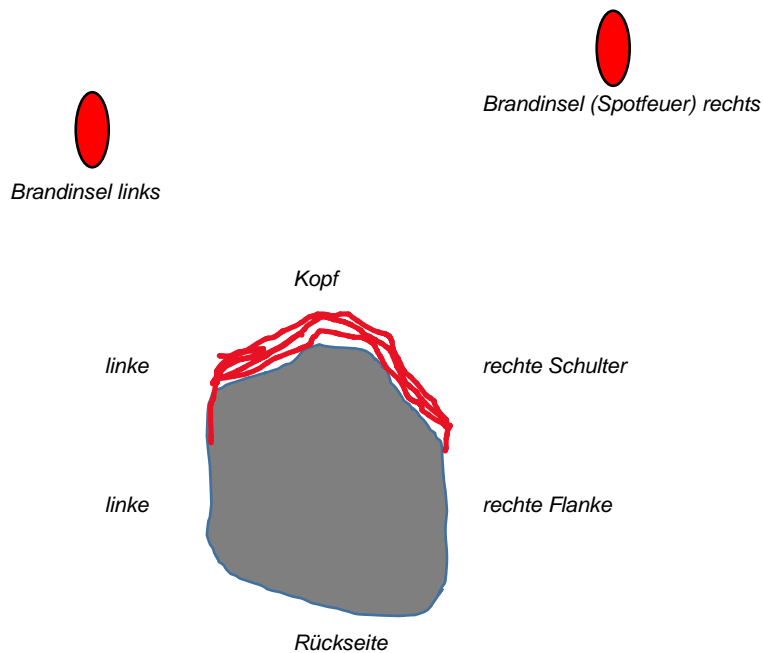
Diese beginnen in der Abstimmung eines einheitlichen Karten- beziehungsweise Koordinatensystems (Feuerwehren verwenden bisher in der Regel UTM-Koordinaten, Luftfahrzeuge dagegen meist GPS-Daten nach dem WGS-84-System). Ist kein einheitliches System möglich, muss jeweils mit übermittelt werden, in welchem „Kartendatum“ die Ortskoordinaten angegeben werden, damit jede Einheit diese gegebenenfalls umrechnen kann.

Die Nordlage und Karteneinordnung ist klar zu bestimmen und immer verfügbar zu halten, um auf Lageänderungen (zum Beispiel Wind ändert Richtung und Stärke) eindeutig reagieren zu können.

Richtungsangaben sind immer rechtweisend (im Uhrzeigersinn) in Grad anzugeben.

Steht kein Kompass zur Verfügung, können hilfsweise Richtungsangaben aus einer Achse von zwei Bezugspunkten (zum Beispiel markanter Kirchturm – der klar erkennbare Turm einer Windenergieanlage) in geschätzter Position eines gedachten Uhrzeigers angegeben werden. Also zum Beispiel „aus Blickrichtung vom Kirchturm zur Windenergieanlage, von dort in zwei Uhr, Rauchentwicklung“.

Die Bereiche eines Vegetationsbrandes werden dazu wie folgt bezeichnet:



Bei Vegetationsbränden wird dazu noch zwischen

- Feuer im Bereich des Bodens (tiefgehende Erd- beziehungsweise Humus-, oberflächige Boden-, Busch- und Stammbrände) und
- Feuer in den Bäumen (Vollbrand, Kronenbrand)

unterschieden.

Die Art des Brandes und seine weitere Entwicklung hängen dabei von der Vegetation (Bestandverhältnissen, Bestockungsgraden, Baumarten, Altersklassen), den topographischen Geländebeziehungen und den meteorologischen Verhältnissen (Temperatur, Windrichtung und -stärke sowie der Niederschlagsbilanz und damit auch der Luftfeuchtigkeit) ab.



1.1 Einfluss der Vegetation

Betrachtet man den Einfluss der Vegetation hinsichtlich des Brandschutzes so lassen sich einige wichtige Merkmale auflisten:

- Nadelbäume (Kiefer, Fichte, Tanne, Lärche etc.) sind wesentlich brandgefährdeter als Laubbäume (Buche, Eiche, Ahorn, Kastanie, Esche etc.). Eine Sonderstellung führt die Birke, die zwar ein Laubbaum ist, aber deren Rinde und auch grüne Blätter bei extremer Trockenheit sich deutlich schneller entzündet, wie die von anderen Laubbäumen.
- Laubbäume werden in der heutigen Forstwirtschaft in besonders waldbrandgefährdeten Gebieten als natürliche brandhemmende Riegelstellungen gepflanzt.
- Vor allem Nadelbäume junger Altersklassen (Dickungen, Stangenhölzer) sind aufgrund ihrer bis tief zum Boden reichenden Verastung/Verzweigung besonders für einen Brand und insbesondere auch Vollbrand anfällig.



- Sandige Böden sind aufgrund ihres geringen Wasserhaltevermögens insgesamt für das Vegetationsbrandrisiko schlechter als wasserhaltige lehmige Böden.
- Mit Beginn der Frühjahrsmonate ist die Waldbrandgefahr (Anzahl der Waldbrände) aufgrund der „ausgetrockneten Vegetation“ besonders hoch.
- Mit dem Wind sich sehr schnell ausbreitende Brände von trockenen Schilf- und Heideflächen treten vor allem im Frühjahr auf.
- Brände auf trockenen, landwirtschaftlich bestellten Flächen (Getreide, Hafer, Roggen etc.) kommen naturgemäß eher zum Ende des Sommers oder im Herbst vor.
- In den kontinental getönten Gebieten Ostdeutschlands (heiße und niederschlagsarme Sommermonate) ist die Vegetationsbrandgefahr in Bezug auf die Anzahl und Gesamtschadensfläche meist höher als in den übrigen Teilen Deutschlands. Gleichwohl zeigt die Erfahrung, dass bei lang anhaltender Trockenheit in nahezu allen walddreichen Bundesländern in den letzten Jahrzehnten ebenfalls große Vegetationsbrände zu verzeichnen waren.

Im Rahmen der Einsatztaktik sollte grundsätzlich immer beachtet werden, dass die Brandausbreitung in Bereiche mit einer erhöhten Waldbrandgefährdung beziehungsweise höherem Waldbrandrisiko verhindert wird. Im Einsatzfall sind diese gefährdeten Bereiche vorzugsweise abzuriegeln, da ein wirksamer Löschangriff nur mit einem großen Aufwand an Personal, Technik und Löschmittel ermöglicht werden kann.

1.2 Einfluss des Geländes und des Untergrundes (Boden)

Auch wenn die Gebiete mit hoher Waldbrandgefährdung sich in den deutschen Tieflandebenen (zum Beispiel Lüneburger Heide, Brandenburg etc.) befinden, können Brände in hügeliger oder bergiger Umgebung eine besondere Gefahr darstellen.

So breiten sich Brände im bergigen Relief aufgrund der Wärmestrahlung, der Thermik und gegebenenfalls dem Aufwind hangaufwärts besonders schnell aus, daher ist ein Löschangriff oder das Legen von Auffanglinien oberhalb von Feuersäumen

äußerst kritisch. Häufig wird die Brandausbreitungsgeschwindigkeit deutlich unterschätzt! Dazu kommen noch die Absturzgefahr sowie die Gefahr von sich lösenden Steinen oder Baumstämmen im bergigen Gebiet!

Brände in ausgetrockneten oder ehemaligen Mooregebieten (Heide) können an der meist ebenen Oberfläche windgetrieben sehr schnell verlaufen. Das Feuer kann sich in die brennbaren Bodenschichten hinein entwickeln. In der Folge kann es zum Umkippen von Bäumen ohne erkennbare Vorwarnung oder einbrechen (absacken) von Fahrzeugen und Personen in durchgebrannte Bodenschichten kommen!

Um die Sicherheit und die Gesundheit der Einsatzkräfte nicht zu gefährden, ist daher der Einfluss des Geländes und des Untergrundes bei der Planung und Durchführung der Einsatzmaßnahmen zu beachten (siehe hierzu auch §15 (1) der DGUV Vorschrift 49).

1.3 Einfluss der Meteorologie

Neben den biotopischen Voraussetzungen eines Waldbestandes (Baumart, Alter, Bestockung, Bodenbewuchs, etc.) und der geographischen Lage sind die meteorologischen Parameter

- Windstärke und Windrichtung,
- Luftfeuchtigkeit beziehungsweise Taupunkttemperatur und
- Niederschlag (Niederschlagssummen, Niederschlagsprognosen)

wesentlich für die Entstehung und Ausbreitung sowie die Bekämpfung eines Vegetationsbrandes. Vor allem zur Bestimmung der Wetterlage und zur Vorhersage der Wetterentwicklung (meteorologische Verhältnisse) sollte bei größeren Waldbränden unbedingt ein Meteorologe mit in die Einsatzleitung einbezogen werden.

Aussagen zur Waldbrandgefahrenprognose finden Sie zum Beispiel unter

<http://www.wettergefahren.de/warnungen/indizes/waldbrand.html>

Beachten Sie dazu immer auch den Graslandfeuerindex, weil dieser vor allem in Moor- und Heidebereichen sowie für Brände auf landwirtschaftlichen Flächen und im Schilf viel aussagekräftiger ist:

<https://www.dwd.de/DE/leistungen/graslandfi/graslandfi.html>

Zu beachten ist, dass solche Vegetationsbrandgefahrenindizes lediglich zur groben Abschätzung des allgemeinen meteorologischen Risikopotentials dienen. Die forstliche beziehungsweise tatsächliche Gefährdung vor Ort kann davon aus unterschiedlichen Gründen abweichen. Dies liegt an verschiedenen Faktoren, zum Beispiel Sturm- und Trockenschäden, Totholz durch Insektenbefall und Schlagabraum, wie auch lokal vor allem topographisch beeinflussten Wetterbedingungen. Die Indizes stellen eine mathematische Kombination unterschiedlicher Wetterparameter dar, die aber als Einzelfaktoren im Einsatzfall von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind (zum Beispiel Windstärke und Windrichtung).

1.4 Taktische Prioritäten

Im Gegensatz zur Bekämpfung von Gebäudebränden liegt die erste Priorität bei der Bekämpfung von Vegetationsbränden in der schnellst möglichen Eingrenzung des Brandherdes. Ein komplettes sofortiges Ablöschen der gesamten Fläche ist in den seltensten Fällen möglich und zunächst einsatztaktisch auch nicht von oberster Priorität.

Die Eingrenzung des Brandes sollte nur bei kontrollierbaren Bränden mit der Bekämpfung der Feuerfront und dem Sichern der Flanken beginnen, sofern dies wegen der Brandintensität ohne Eigengefährdung möglich ist.

Bei größeren und dynamisch verlaufenden Vegetationsbränden ist grundsätzlich wie folgt vorzugehen:

- 1) Festlegen und sichern eines oder mehrerer Ankerpunkte (zum Beispiel je einen auf jeder Flanke).
- 2) Von dort vortragen des Löschangriffs über beide Flanken.
- 3) Umfassender Löschangriff über die Flanke, eindämmen der Front über die Schulter und

4) Umfassende Löscharbeiten über die gesamte Außenlinie.

Ist das nicht möglich muss an einer taktischen günstigen Stelle (günstig bezüglich der Vegetation und Gelände als natürliche Halte- beziehungsweise Auffanglinie) versucht werden, die Feuerfront anzuhalten.

Der Schutz von Objekten (Gebäude, Industrieanlagen, wichtige Infrastruktureinrichtungen wie Strom- und Gasleitungen) hat in der Regel Vorrang vor dem Schutz von Vegetationsflächen. Dabei ist natürlich die Brandentwicklung, die eigenen Möglichkeiten der Bekämpfung in Bezug auf die Taktik, aber auch auf einen sicheren Rückzug zu beachten.

Bei Gebäuden sind vor Eintreffen einer Feuerfront alle Fenster und Türen zu verschließen, besondere Brandlasten um die Gebäude (zum Beispiel: Gerätschaften, Fahrzeuge etc.) sind möglichst schnell und hinreichend gründlich zu entfernen. Wenn das nicht möglich ist, kann durch eine permanente Benetzung mit Wasser (auch zum Beispiel durch stationäre Beregnungsanlagen) oder dem Auflegen einer Schaum- oder Gelschicht versucht werden, einen gewissen Schutz vor Entzündung zu erreichen.

Vollbrände, erst recht wenn sich die Kronen entzündet haben und das Feuer windgetrieben ist, können praktisch nur noch defensiv bekämpft werden!

Das Brechen einer anlaufenden Vollfeuerfront ist nur mit massivem Wassereinsatz von der Seite oder von oben möglich.

2.1 Einsatz von Löschfahrzeugen

Insbesondere in der frühen Phase von Wald- und Flächenbränden gilt, dass mit dem vorhandenen und knappen Gut Löschwasser äußerst effizient umgegangen werden muss. Wenn das Löschmittel Wasser mit einer unnötig hohen Applikationsrate ausgegeben wird, ist der Löschwasservorrat zu schnell aufgebraucht. Insbesondere der Einsatz von Wasserwerfern ist daher kritisch zu prüfen.

Für das Ablöschen von Bodenfeuern, die den Hauptanteil der Waldbrände in Deutschland darstellen, kann eine Vornahme von C- und D-Rohren durchaus ausreichen (grundsätzlich Sprühstrahl). Dies gilt insbesondere auch aus Gründen der „Manövrierbarkeit“ der Leitungen im Gelände und den in den Schläuchen enthaltenen Wassermengen (C 15/42 etwa 21 Liter).

Mit Wasser aus Strahlrohren sollen nur Brandabschnitte mit offenen Flammen und einer intensiven Flammenentwicklung bekämpft werden. Ein komplettes Ab- und Nachlöschen des Feuersaumes und erst recht der gesamten betroffenen Brandfläche wird erst in einem späteren Schritt mit einem weiteren Löschfahrzeug oder Löschmannschaften möglich sein.

Beim Überfahren von Feuersäumen können Steuerungs- oder Versorgungsleitungen (zum Beispiel Druckluft, Kraftstoff oder Hydraulik) des Fahrzeuges beschädigt werden und das Fahrzeug somit auf dem Feuersaum stehen bleiben. Für eine solche Art der Brandbekämpfung muss das Fahrzeug daher technisch besonders ausgelegt sein. Derartige Fahrzeuge sind bisher in Deutschland nur wenige vorhanden (zum Beispiel in Brandenburg oder bei der Bundeswehrfeuerwehr). Man sollte bis zur abweichenden sicheren Erkenntnis davon ausgehen, dass die (Lösch-) Fahrzeuge ungeschützt gegen Flammeneinwirkung sind! Gleiches gilt für den Schutz des Luftfilters des Fahrzeugmotors vor der Entzündung durch Funkenflug.

Sofern man einen Brand von hinten mit dem Wind, das heißt von der verbrannten Seite her bekämpft, muss vor dem eigentlichen Löscheinsatz erst der (Auf-) Stellplatz des Fahrzeuges abgelöscht werden.

Wenn keine sichere Wendemöglichkeit in einem Waldweg oder einer Gebäudezufahrt vorhanden ist oder im Zuge des Einsatzes direkt mit geschaffen werden kann, muss rückwärts eingefahren werden, um notfalls einen schnellen Rückzug (Eigensicherung) anzutreten.

Zur Eigensicherung sollte es immer möglich sein, ein weiteres C- oder D-Rohr beziehungsweise das S-Rohr vorzunehmen, daher sollten nicht alle Druckabgänge belegt und immer etwa 300 bis 400 Liter Wasser im Tank zurückgehalten werden.

Wird das Feuer frontal angegriffen, sollte das Fahrzeug in Fluchtrichtung stehen. Wegen der fehlenden Lösbarkeit der Schlauchkupplungen vom Fahrzeug im Falle eines Rückzuges stellen die fest verschraubten formstabilen Schnellangriffsschläuche ein Risiko dar. Rollschläuche können einfach abgekuppelt, mittels Verteiler über eine breitere Fläche eingesetzt werden und haben bei längeren Schlauchstrecken einen weit geringeren Druckverlust.

Feuersäume mit intensiver Flammenbildung (Flammen mit einer Länge von mehr als etwa zwei Metern) sollten nicht frontal angegriffen, sondern von hinten oder seitlich der Flanken her aufgerollt werden. Damit wird die Gefahr minimiert, von Teilen des Feuersaumes eingeschlossen zu werden. Handelt es sich um einen beschränkten Bereich mit drohendem Übergang zum Vollbrand, kann ein gezielter schneller und kurzer Einsatz von mehr Wasser auch aus Rohren mit größerer Wurfweite (zum Beispiel Werfer) sinnvoll sein.

Speziell für die bodengebundene Waldbrandbekämpfung ausgerichtete Tanklöschfahrzeuge müssen Löschwasser dosiert während der Fahrt abgeben können („Pump and Roll“) und geländegängig ausgeführt sein. Außerdem müssen sie, zumindest künftig, mit einem entsprechenden mechanischen und thermischen Schutz der Leitungen sowie einem Schutz des Luftfilters gegen Entzündung durch Funkenflug ausgestattet sein.

Kleine wendige Tanklöschfahrzeuge oder speziell entwickelte Waldbrandtanklöschfahrzeuge sollten als Angriffsfahrzeuge, große und schwere Tanklöschfahrzeuge als Zubringerfahrzeuge genutzt werden. Ein Wasserübergabepunkt mit entsprechender Pufferkapazität ist festzulegen.

Der Einsatz von Netzmitteln erhöht die Effektivität des eingesetzten Löschwassers und kommt so dem in der Regel herrschenden Mangel an diesem entgegen und ist damit zwingend anzustreben.

Luftschaum, Druckluftschaum und Gelbildner sind besonders geeignet, um Schneisen, Wundstreifen und Objekte zu sichern.

Lassen Sie niemals Fahrzeuge mit heißen Abgasanlagen auf trockenen Feldern oder ähnliches stehen! Es besteht die Gefahr, dass die trockene Vegetation sich daran entzündet.

Das betrifft neben allen Fahrzeugen mit am Fahrzeugboden liegenden Katalysatoren (viele PKW mit Otto-Motoren), künftig auch immer mehr Euro VI-Fahrzeuge, die neben oft sehr heißen Auspuffanlagen je nach Fahrgestellprogrammierung entweder manuell in den Regenerationsmodus geschaltet werden können, oder bei fehlender Sonderfahrzeugprogrammierung dahin unter Umständen automatisiert schalten.

Kontrollieren Sie nach dem Einsatz, ob sich zum Beispiel auf dem Fahrgestell oder im Bereich des Motors (zum Beispiel Luftfilter) Glut oder glimmende Reste angesammelt haben könnten!

Versperren Sie niemals mit Einsatz- oder beorderten Fahrzeugen die Zufahrt zu Waldwegen, da diese als Angriffs- und gegebenenfalls auch als Fluchtwege für die Einheiten dienen können. Diese Fluchtwege sind zu kennzeichnen und den am Einsatz beteiligten Einheiten bekannt zu geben. Selbiges gilt für Sicherheitszonen.

Geeignete Bereitstellungs- beziehungsweise Sammelräume sind zu erkunden, anzuweisen und zu nutzen.

2.2 Einsatz von Löschmannschaften am Boden

Durch den Einsatz von ausgebildeten Löschmannschaften, die unter anderem mit Rückenspritzen/Löschrucksäcken, Feuerpatschen und Schaufeln ausgestattet

sind, können mit dem Wind Feuersäume mit Flammenlängen bis zu ein bis zwei Meter Höhe bekämpft werden.

Ausrüstung und Taktik unterscheiden sich dabei zwischen den Einsatzszenarien Waldbrand und Feldbrand.

Im Wald können mittels Rückenspritzen/Löschrucksäcken und Sandwurf die Abschnitte mit besonders intensiver Flammenbildung am Boden abgelöscht werden. Verbleibendes Feuer und weniger intensiv brennende Feuersäume können mit Feuerpatschen und anderen geeigneten Handwerkzeugen bekämpft werden.

Auf Feldern ist aufgrund der starken Durchwurzelung des Bodens die Beschaffung von Sand in der Regel zu zeitraubend, der Einsatz von Rückenspritzen und Feuerpatschen ist hier am effektivsten.

Besonders beim Einsatz von Einsatzkräften am Feuer ist auf die Einhaltung der folgenden Sicherheitshinweise zu achten.

2.3 Persönliche Schutzausrüstung

Beim Arbeiten in der Nähe von Feuersäumen muss die Schutzkleidung einen guten Kompromiss zwischen Schutzwirkung vor kurzzeitigen Flammenkontakt, Funkenflug und einem möglichst guten Tragekomfort bieten.

Die Verwendung von mehrlagigen Feuerschutzjacken und -hosen nach DIN EN 469 ist bei warmer Witterung eine zu große Belastung für den Träger.

Empfehlenswert ist die Verwendung einer einlagigen Feuerschutzjacke und -hose zum Beispiel die PSA 11 gemäß der DGUV Information 205-014 (siehe auch §14 der DGUV Vorschrift 49).

Für Arbeiten am Feuersaum sollten die Löschmannschaften ferner durch eine Flammschutzhaube geschützt sein.

Ein Feuerwehrhelm (möglichst leicht!) mit Nackentuch, geeignete Schutzhandschuhe und Stiefel gehören zwingend zur notwendigen PSA.

Das Tragen von Atemschutz (Atemschutzanschluss mit Filter oder umluftunabhängiges Atemschutzgerät) ist in der Regel nicht erforderlich beziehungsweise belastet den Träger zu stark. Ein partikelfiltrierende Halbmaske (zum Beispiel FFP2 gemäß DIN EN 149) oder Waldbrandschal mit eingearbeitetem Filter in Verbindung mit einer dichtschießenden Schutzbrille kann ein Arbeiten in leicht verrauchten Gebieten erleichtern.

Als Fluchtgerät sollte allerdings eine Atemschutzmaske mit Filter (CO- beziehungsweise Kombinations- oder „Feuerwehrfilter“ A2B2E2K2-P3, besser aber mit A2B2E2K2-P3-CO) mitgeführt werden. Für längere und schwere körperliche Arbeit sind diese Filter aber nicht geeignet.

Das vorsätzliche Benässen von Schutzkleidung ist aufgrund eines möglichen Heißdampfdurchschlages gefährlich und daher zu unterlassen!

2.4 Schutz vor Hitzeerschöpfung

Die Pflicht von Feuerwehrführungskräften zur Fürsorge und zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit gegenüber den eingesetzten Einsatzkräften gemäß §3 (3) der DGUV Vorschrift 49 muss beachtet werden, zum Beispiel durch rechtzeitige Ablösung, ausreichende Pausen, wirksame Hygiene, geeignete Verpflegung (Nahrung und Getränke).

Da bei der bodengebundenen Waldbrandbekämpfung oft unter erschwerten Bedingungen schwere körperliche Arbeit geleistet werden muss, sollte vor, während und nach dem Einsatz ausreichend getrunken werden. Als Faustformel gilt hier ungefähr ein Liter pro Stunde.

Physiologisch ist es dabei sinnvoller alle zehn Minuten ein paar Schlucke nehmen, anstatt nach einer Stunde einen Liter herunter zu stürzen – das kann der Körper

nicht aufnehmen. Als Getränke sollten möglichst kohlenstofffreies Wasser oder Fruchtsaftschorle verwendet werden.

Jede Einsatzkraft sollte einen persönlichen Trinkwasservorrat zum Beispiel in Feldflaschen oder Trinksystemen mit sich führen.

2.5 Arbeits- und Löschgeräte, Einheiten, Hinweise

Die Zusammenstellung der Arbeits- und Löschgeräte für Löschmannschaften hängt stark von den vorhandenen vegetativen Standortverhältnissen ab. Dazu gehören unter anderem

- Hacken (zum Beispiel so genannte Feuerrechen oder Wiedehopfhacken)
- Schaufeln („Bayrische Sandschaufeln“ sind für das Ausstechen von Erde und den gezielten Wurf geeignet und überall erhältlich, natürlich können auch andere ähnlich geformte Schaufeln oder „Waldbrandschaufeln“ verwendet werden).

Nicht so gut geeignet sind reine Sandschaufeln mit halbrundem oder vorn geradem Blatt, weil man mit diesen schon etwas festeren Boden mit etwas Graswurzeln schon nicht mehr gut durchstechen kann.)

- Waldbrand- beziehungsweise Feuerpatschen
- Motorkettensägen mit geeigneter PSA und Zubehör
- Rückenspritzen beziehungsweise Löschrucksäcke oder ähnliches
- D-Schlauchmaterial, C-DCD-Verteiler, einfache D-Hohlstrahlrohre
- Tragegestelle für die Ausrüstung und Versorgung

Der seit einigen Jahren genormte Zusatzbeladungssatz „J“ Waldbrand nach DIN 14800-18 liefert eine gute Basisausrüstung dafür. Er kann und soll regional entsprechend vorhandener Besonderheiten ergänzt werden, zum Beispiel um spezielle Hacken, oder Äxte beziehungsweise mehr Schlauchmaterial mit tragbaren kleinen Motorpumpen.

Vielerorts werden risikoabhängig Sondereinheiten zur Waldbrandbekämpfung aufgestellt und vorgehalten, so zum Beispiel Brandschutzeinheiten, Waldbrandbekämpfungszug (auch mit mobilen Verbindungsorganen [Krad]), Löschwasserförderzug (mit zum Beispiel KdoW/ELW 1, 2 x LF 20-KatS, SW 2000), Löschwassertransportzug (mit zum Beispiel KdoW, GTLF, TLF 4000, WLF mit AB Tank) etc.

Eine Ausstattung speziell für die Waldbrandbekämpfung in Abhängigkeit vom individuellen Risiko ist vorzusehen. Alternative Einsatzmittel wie beispielsweise Forst- und Rodungsfahrzeuge, Bau- und Landwirtschaftsmaschinen (Radlader, Pflüge, Fräsen, Güllefässer!) sind in die Einsatzvorbereitung einzubeziehen.

Eine Logistikeinheit mit der Möglichkeit der Kraftstoffversorgung vor Ort und zumindest feldmäßiger Reparaturen (zum Beispiel Reifenwechsel) gehört spätestens ab Verbandsstärke zu jeder Einheit.

Vorbereitete Waldbrandschutzkarten mit Angaben über

- für Einsatzfahrzeuge befahrbare Wald- und Forstwege
- genaue Ortsbezeichnungen
- Forst-, Rettungs- und Sammelpunkte
- Möglichkeiten der Löschwasserentnahme
- Kampfmittelverdachtsflächen
- Vollbrandgefährdete Gebiete (zum Beispiel mit Nadelhölzern, Schaden-/Kalamitätsflächen)

sind unerlässlich und in ausreichender Anzahl (wenn möglich auch in digitaler Form) vorzuhalten.

2.6 Einsatz von Luftfahrzeugen

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass eine Vegetationsbrandbekämpfung aus der Luft immer nur als unterstützende Maßnahme zur bodengebundenen Waldbrandbekämpfung dient.

Mit Löschwasserabwürfen von Luftfahrzeugen sind unter anderem schnell laufende Feuer zu bekämpfen. Dies muss aber mit dem Einsatz von Löschfahrzeugen und -mannschaften abgestimmt sein, damit sich ein niedergeschlagenes Feuer nicht wieder entwickeln kann.

Vor dem Abwurf ist sicherzustellen, dass sich keine Personen (Einsatzkräfte/Nichteinsatzkräfte) im Abwurfbereich aufhalten.

Bei geradem Anflug und Abwurf in einer Linie ist ein Bereich von 20 bis 30 m seitlich der Flugachse ausreichend. Im Detail hängt der Sicherheitsabstand ab von

- Fluggeschwindigkeit (hier vor allem Drehflügler = Hubschrauber oder Starrflügler = Flächenflugzeug)
- Flughöhe
- Behälterart und -öffnung sowie
- Brandbekämpfungsfläche (Bestandsart, Alter des Bestandes, Bäume/Äste die durch den Abwurf brechen können)

Auch Einsatzfahrzeuge können einen sicheren Rückzugsort bieten, dabei aber gegebenenfalls durch den Abwurf beschädigt werden.

Der Abwurf muss so erfolgen, dass mit jedem Wurf ein Teil der Menge (gesehen über die Breite des Wurfes) in den brennenden Bereich und ein Teil auf die noch nicht direkt brennende Fläche entlang der Feuerlinie erfolgt. Dies bietet hinreichend Sicherheit im nie ganz geraden Frontverlauf, kühlt bereits aufgeheizte Bereiche und löscht einzelne gegebenenfalls der Linie vorausseilende Flammen.

Bei längeren Feuerfronten beziehungsweise -flanken müssen die Abwürfe überlappend erfolgen. Die Steuerung mehrerer Luftfahrzeuge muss entsprechend einsatztaktisch sinnvoll erfolgen.

Es kann daher in der Regel zumindest zeitweise eine taktische Aufteilung der Einsatzabschnitte durch eine unterschiedliche Auswahl der Einsatzmittel je Abschnitt

möglich sein, zum Beispiel linke Flanke: Helikopter, rechte Flanke: Bodeneinheiten).

Trotzdem muss dafür gesorgt werden, dass unmittelbar nach dem Einstellen der Abwürfe durch Luftfahrzeuge die bodengebundene Waldbrandbekämpfung wieder unverzüglich fortgeführt wird, da sonst kein effektiver Löscherfolg garantiert werden kann.

Dazu ist auch eine sichere Kommunikation notwendig!

Es empfiehlt sich dazu immer der Einsatz eines taktischen Koordinators, der am Boden in direkter Kommunikation mit dem Luftfahrzeug das genaue Abwurfziel, die Räumung und die Wiederaufnahme bodengestützter Löschmaßnahmen koordiniert.

Bei größeren beziehungsweise komplexeren Lagen sollte zusätzlich ein Einsatzabschnittsleiter Luftfahrzeugeinsatz (EAL Luft) eingesetzt werden. Dieser berät den Einsatzleiter hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten der Luftfahrzeuge und setzt dann die definierten Maßnahmen (zum Beispiel Brandbekämpfung aus der Luft mit drei Hubschraubern auf der rechten Flanke) um. Zu seinen Aufgaben gehören:

- Die Auswahl der Landeplätze in Absprache mit dem Einsatzleiter und den Bedürfnissen der Luftfahrzeuge.
- Die Einrichtung der Landeplätze inkl. der dafür nötigen speziellen Logistik je nach Bedarf (zum Beispiel Versorgung, Betankung, Löschwasser, Organisation der Material- und Personaltransporte).
- Die Absicherung des Flugbetriebes nach Bedarf (zum Beispiel Crash-Team am Landeplatz, Wasserrettung an offenen Gewässern der Löschwasseraufnahme...)

Bei Wasserabwürfen durch Luftfahrzeuge können durch die Wucht und Schwere der Wassermengen Einsatzkräfte schwer verletzt werden. Daher muss man den zusätzlichen Einsatz von Luftfahrzeugen bei der Waldbrandbekämpfung in der Technischen Einsatzleitung eng koordinieren.

Ein Sonderfall der Brandbekämpfung aus der Luft (und in diesen Fällen oft die einzige Möglichkeit eines direkten Angriffs) ist die Bekämpfung von Bränden auf Kampfmittelverdachtsflächen (Truppenübungsplätze beziehungsweise Flächen zurückliegender Kriegshandlungen). Hier gelten allerdings neben der Feuerwehrdienstvorschrift 500 auch die von den Kampfmittelbeseitigungsdiensten definierten Abstandsregeln (DGUV Regel 113-016 „Sprengarbeiten“)!

Die Waldbrandbekämpfung in sehr schwierigem Gelände, zum Beispiel an Steilhängen im Gebirge mit Drehflüglern ist zwar eine grundsätzlich mögliche Option, dafür aber sehr anspruchsvoll. Diese Arbeit birgt zusätzliche Gefahren aufgrund von schlecht erkennbaren Hindernissen (zum Beispiel Seilbahnen) und Wetterverhältnissen (Fallwinde, Thermik, Trichtereffekte). Daher sind dafür noch erfahrenere und speziell im Gebirge ausgebildete Piloten erforderlich.

Beachten Sie beim Einsatz von Löschwasseraußenlastbehältern an Hubschraubern, dass nicht alle Behälter (faltbare/starre Außenlastbehälter) von allen Hubschraubertypen geflogen werden können (Gewichtsgrenzen/Anhängelast in Bezug auf die einzelnen Hubschraubertypen und dessen konkreter Ausrüstung beziehungsweise Treibstoffvorrat) und nicht jeder Hubschraubertyp schnell verfügbar ist. Außerdem können sich die Möglichkeiten des Lastentransportes mit der nötigen Flughöhe deutlich verändern. Je höher der Einsatzort liegt und je mehr Treibstoff der Helikopter noch mitführt, umso geringere Lasten können geflogen werden.

Der Einsatz von Drehflüglern mit Außenlastbehältern (ALB) beziehungsweise anderen Luftfahrzeugen (zum Beispiel zur Beobachtung und Führungsunterstützung) erfordert daher eine intensive überregionale Vorplanung. Dabei ist zu klären:

- Wer kann einen solchen Einsatz durchführen (Bundes-, Landespolizei, Bundeswehr oder andere Streitkräfte, gegebenenfalls private Hubschrauberbetreiber)?
- Welche ALB in welchen Größen stehen zur Verfügung und können mit den zur Verfügung stehenden Hubschraubern und den vorhandenen Gehängen auch „verfliegen“ werden (starre Außenlastbehälter (zum Beispiel LAB 5000)/Außenlastfaltbehälter (zum Beispiel Bambi Bucket)?

- Welche festen oder faltbaren Behälter am Boden werden gegebenenfalls benötigt zur
 - Wasserentnahme mit dem Hubschrauber aus diesem Behälter (hier eignen sich neben größeren Faltbehältern auch wasserdichte Abrollbehälter, zum Beispiel AB Transport, Auffang oder ähnliches?)
 - Wasserabgabe mit dem Hubschrauber in diesen Behälter (hier sind vor allem stabile faltbare Behälter geeignet)?
- Welche regionale Einsatzzeit/Einsatzbereitschaft ist nach der Vorplanung realistisch?
- Sind regionale Unterstützungseinheiten dafür notwendig beziehungsweise vorgesehen?
- Wie hat die Alarmierung bestmöglich und rechtzeitig zu erfolgen; Einsätze sind in der Regel kostenpflichtig.
- Wie kann die Koordinierung des Luftfahrzeugeinsatzes erfolgen? (Dazu müssen auch die technischen Kommunikationsmittel vorhanden und eine Einbindung in die taktische Einsatzleitung möglich sein.)

Auch beim Einsatz von Luftfahrzeugen sollte der Einsatz von Löschmittelzusätzen (insbesondere Netzmittel) vorgesehen werden.

Ebenfalls kann mit Löschwasseraußenlastbehältern ein Pendelverkehr zu offenen transportablen (faltbaren) Löschwasserbehältern in entlegenen Gebieten mit schlechter Wasserversorgung aufgebaut und unterhalten werden. Sollen Hubschrauber im Pendelverkehr eingesetzt werden, so werden dafür transportable, je nach verwendeten Außenlastbehältern ausreichend große und stabile offene Faltbehälter benötigt.

Der parallele Einsatz von

- Drohnen und bemannten Luftfahrzeugen oder
- Starrflüglern und Drehflüglern

in einem Einsatzabschnitt ist zu gefährlich und daher zu unterlassen. Ausnahmen gelten bei eindeutiger Abstimmung nur für Luftfahrzeuge mit Beobachtungs- oder Koordinierungsaufgaben in einem deutlich anderen Höhenniveau.

Der Löschwasserabwurf und -transport aus Luftfahrzeugen muss immer gut (vor-)geplant sein. Geht er am Ziel vorbei, kann er nicht nur Verletzungen/Schäden zum Beispiel an Einsatzpersonal oder Fahrzeugen anrichten; es gilt das Gebot einer effizienten Löschwasserverwendung/Löschwassernutzung.

In sonst schweren oder unzugänglichen Bereichen ist es möglich, mit Hubschraubern auch den Transport von Außenlasten und Personal durchzuführen. Hierzu müssen die einschlägigen Richtlinien für den Transport von Lasten eingehalten werden.

2.7 Nachlöscharbeiten und Brandnachscha

Vegetationsbrände und hier besonders Bodenfeuer umfassen oft auch tiefer liegende brennbare, noch nicht komplett verrottete Bodenschichten. Insbesondere in ehemaligen Mooregebieten kann sich das Feuer sogar unterirdisch ausbreiten und woanders wieder ans Tageslicht kommen. Glut kann sich auch in Wurzelstücke fressen. Der nächste stärkere Wind kann den Brand dann wieder anfachen. Dieser kann sich wegen des bereits vom Feuer angegriffenen Bestandes anfangs sogar schneller ausbreiten, als der ursprüngliche, vermeintlich gelöschte, Brand.

Das bedeutet, die unersetzlichen Nachlöscharbeiten und die Brandnachscha (eigentlich Brandwache) sind aufwändig und langwierig.

Das taktische Hauptaugenmerk liegt daher zunächst auf der Sicherung des gesamten Brandflächenrandes, also der Bereich zwischen verbrannt („schwarz“) und unverbrannt („grün“). Begonnen werden sollte mit den Sicherungsarbeiten hier an der Front (also mit der Windrichtung), weil hier die größte Ausbreitungs- beziehungsweise Wiederauflammungsgefahr besteht.

Je nach Lage vor Ort, vorhandenem Brennmaterial auf beiden Seiten der Feuerlinie, Bodenart, Tiefgründigkeit des Brennmaterials (Torf), Wetter (Wind) und Größe der gesamten Brandfläche (Übersichtlichkeit), sollte der zu sichernde Bereich angemessen breit und tief sein. Ein Wiederaufflammen muss verhindert werden.

Dies kann gut auch mit maschineller Unterstützung erfolgen, indem zum Beispiel Waldbrand- beziehungsweise Pflanzpflüge, Bodenfräsen, Radlader oder Mulcher eingesetzt werden.

Danach sollte man nach Möglichkeit auch die Glutnester in der verbrannten Fläche suchen, öffnen und ablöschen oder durch Einarbeiten in Erde oder Sand abdecken und ersticken.

Bei größeren Brandflächen ist es kaum möglich und sinnvoll, jeden Quadratmeter mit dem C-Rohr oder mit Handgeräten umzugraben. Auch hier haben sich erfahrungsgemäß Schwerpunkte gezeigt. So sind Wurzelstöcke/Wurzelbereiche (Gehölze, Gräser [Landreitgras]), Bereiche mit liegendem Holz (Stämme), Gräben sowie generell stärkerer Streuauflagen (zum Beispiel Nadelstreu), Schlagabraum (zum Beispiel abgeschlagene Äste, Baumkronen) und nicht komplett verrottete Humusschichten (zum Beispiel Torf) als gluthaltende Punkte anzusehen und vorrangig abzarbeiten. Bei der Sicherung der Brandfläche können Schlauchleitungen (C oder D) im Vollstrahlbetrieb genutzt werden, wenn genug Wasser vorhanden ist beziehungsweise dorthin Schläuche verlegt werden können. Insbesondere in unzugänglichen Bereichen bietet es sich an, truppweise eine Kombination aus Handgerät (zum Beispiel Wiedehopfhacke, Spaten) und Löschrucksack oder Rückenspritze anzuwenden.

Sollte die Brandflächensicherung in den Abend-, Nacht- und Morgenstunden erfolgen, bedarf es einer geeigneten und ausreichenden Ausleuchtung des Einsatzgebietes.

Eine regelmäßige Kontrolle innerhalb der Brandwache ist ratsam. Dies muss solange erfolgen, bis sicher alle Glutnester gefunden und gelöscht sind.

Dazu bietet es sich an, hochauflösende Wärmebildkameras unter anderem auch aus Luftfahrzeugen (zum Beispiel der Polizei) oder Drohnen einzusetzen.

3. Sicherheitsregeln

Für jeden Einsatz bei größeren Wald- und Flächenbränden empfehlen sich, neben den Vorgaben der DGUV Vorschrift 49, folgende allgemein gültige Sicherheitsregeln:

- Vorgehen nur in Einheiten beziehungsweise klaren Teileinheiten (Trupp, Staffel, Gruppe, Zug).
- Maximaler Abstand der Einsatzkräfte in Sichtweite zur nächsten Einsatzkraft
- Je eingesetzter Einheit mindestens ein tragbares Funkgerät
- Signalpfeife oder Funkgerät für jede Einsatzkraft
- Zufahrten zur Einsatzstelle vor Befahrung erkunden (zum Beispiel Höhe, Breite, Zustand, Wendemöglichkeit, Achslasten) und Gefährdungslage in Bezug auf die Brandentwicklung überprüfen.
- Kontakt zu den benachbarten Einsatzkräften beziehungsweise Einheiten im Abschnitt beziehungsweise auch über die Abschnittsgrenzen hinaus suchen, um auch hier frühzeitige Lageänderungen erkennen zu können.

Es gibt Situationen, in denen erhöhte Vorsicht gilt:

- Angriff auf einen Feuersaum in einer unübersichtlichen Situation
- Angriff auf einen Feuersaum ohne ausreichende Erkundung
- Frontaler Angriff auf einen schnelllaufenden Feuersaum
- Keine Verbindung zur Einsatzleitung
- Wind kommt plötzlich auf oder wechselt die Richtung (zum Beispiel bei Gewittern)
- Entstehungsbrände durch Flugfeuer und Funkenflug hinter der eigenen Position
- Feuer unterhalb der eigenen Position
- Beginnende Dunkelheit
- Wasserabwürfe durch Starrflügler/Drehflügler

- Gefahr von Erdrutschungen bei der Vegetationsbrandbekämpfung in rekultivierten Bergbauflächen
- Verdacht auf Kampfmittel, spätestens dann, wenn es unklare Flammenereignisse (zum Beispiel durch Abbrennen von Phosphormunition), Explosionen oder ähnliches gibt.

Darüber hinaus sind nachfolgende Aspekte zu berücksichtigen. International hat sich dafür das Akronym **LACES** durchgesetzt, das sich auch gut ins Deutsche übertragen lässt.

3.1 L für Lookout = Beobachtungsposten stellen

An jedem Einsatzabschnitt sollte ein unabhängiger Beobachter stehen, der bei plötzlichen Wetteränderungen (Wind) oder Brandinseln (Spotfeuer) das eingesetzte Personal warnt. Dazu sollte er mit geeigneten Geräten (Fernglas, Wettererkundungsgeräte, Trillerpfeife oder Horn) ausgestattet werden. Um bei einer Lageänderung auch unter schwierigen Verhältnissen eine schnelle Räumung des gefährdeten Bereichs durchführen zu können, sollte ein eindeutiges Rückzugssignal (zum Beispiel dreimaliges kurzes Drücken der Fahrzeughupe, Pause, Wiederholung usw.) vereinbart werden.

3.2 A für Anchorpoint = Ankerpunkte sichern

Jeder sichere Einsatz beginnt an einem oder mehreren Ankerpunkten. Diese können nicht brennbare Stellen (Schotterflächen, breite Straßen, Übergang Land/Wasser) oder sicher abgelöschte Stellen (eine ausreichend große, definitiv vor Rückzündung geschützte Fläche) sein.

3.3 C für Communications = Kommunikation sicherstellen

Eine Verbindung zur Einsatzleitung und innerhalb der Einheit ist bei Wald- und Flächenbränden äußerst wichtig. Besteht sie nicht, ist die Gefahr groß, von plötzlichen Lageänderungen überrascht zu werden.

Daher müssen auch die eingesetzten Luftfahrzeuge sicher in die Kommunikation an der Einsatzstelle eingebunden werden.

Entsprechende Kommunikationspläne nach FwDV 800 sind zu erstellen und über den gesamten Einsatzablauf aktuell zu halten.

3.4 E für Escape = Flucht-/Rettungsweg sicherstellen

Jeder Einsatzabschnitt muss über einen vorher ausgesuchten Rettungsweg verfügen. Dieser Rettungsweg muss allen Einsatzkräften bekannt sein, sollte möglichst brandlastarm sein und zu einer Sicherheitszone führen.

Soweit er nicht eindeutig erkennbar ist, muss er gekennzeichnet werden. Das Kennzeichnungs- beziehungsweise Markierungsverfahren muss allen bekannt sein!

3.5 S für Safety = Sicherheitszone erkunden beziehungsweise schaffen

Eine Sicherheitszone ist ein Bereich, in dem die Einsatzkräfte ohne weitere Schutzmaßnahmen vor einem Feuer in Sicherheit sind und ein Feuersaum die Einsatzkräfte nicht gefährdet. Dies kann eine Straße, ein felsiges Gebiet oder ein Gewässer sein. Notfalls muss dieser durch Entfernen von Vegetation geschaffen werden.

Die notwendige Größe der Sicherheitszone bemisst sich nach der Anzahl der insgesamt in diesem Einsatzbereich beziehungsweise Abschnitt eingesetzten Einsatz- und Unterstützungskräfte!

4. Übergabe der Einsatzstelle

Die Einsatzstelle ist nach der Beendigung der Brandbekämpfung an den Eigentümer oder dessen Beauftragte(n) zu übergeben mit dem Ziel die Aufgaben einer Brandwache durchzuführen. Dies ist dann im Einsatzprotokoll zu dokumentieren.

Hinweise

Diese Fachempfehlung wird in den nächsten Jahren durch Ergänzungen zu den Teilbereichen des Einsatzes ausgebaut und erweitert, um insbesondere die Zusammenarbeit mit den anderen Beteiligten besser abstimmen zu können.

Den Feuerwehren wird empfohlen, ihre Ausrüstung im Rahmen ihrer Bedingungen (Geographie, Vegetation, Wetterlagen, Ausrüstung) zu überprüfen und die einsatzbezogene Ausbildung auf Basis dieser Fachempfehlung auszurichten.

Literaturhinweise

- Cimolino, Dr. Ulrich: Einsatzleiterhandbuch, ecomed, Landsberg, Stand: 2020
- Cimolino, Dr. Ulrich: Analyse der Einsatzerfahrungen und Entwicklung von Optimierungsmöglichkeiten bei Waldbränden in Deutschland, Universität Wuppertal, 2014
- Cimolino, Dr. Ulrich (Hrsg.): Vegetationsbrandbekämpfung, ecomed Verlag, Landsberg, 2015
- Kaulfuß, Susanne: Waldbauliche Maßnahmen zur Waldbrandvorbeugung, vgl. https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/schaden/brand/fva_waldbrand_wb4/index_DE abgerufen 7. Mai 2020
- König, Dr. Hans-C.: Waldbrandschutz – Kompendium für Forst und Feuerwehr, Fachverlag Grimm/Edition Gefahrenabwehr, 2007
- Leitfaden für die Zusammenarbeit von Feuerwehr und Luftfahrzeugbetreibern in Bayern - Staatliche Feuerweherschule Würzburg – 2016
- Liebeneiner, Ehrenfried: Bekämpfung von Wald-, Moor- und Heidebränden, Rotes Heft Nr. 26, Verlag, W. Kohlhammer, Stuttgart
- Richtlinie zur Waldbrandabwehr, Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und des Innern vom 9. April 2013 Az.: F3-7746-1/20 und ID4-2252.15-21
- Südmersen, Jan (Hrsg.): SER Wald- und Flächenbrandbekämpfung, ecomed Verlag, Landsberg, 2008 – 2019
- Witthoff, Diethelm – LSTE Borkheide: Die Waldbrandbekämpfung aus der Luft; in: Brandschutz 03/2007, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, 2007

Diese Fachempfehlung wurde durch den Arbeitskreis Waldbrand im Deutschen Feuerwehrverband in enger Abstimmung mit dem Fachausschuss Einsatz, Löschmittel und Umweltschutz erstellt.

Ihr Kontakt: Carsten-Michael Pix / Telefon (030) 288 848 8-28 / E-Mail pix@dfv.org

Haftungsausschluss: Die Fachempfehlung „Sicherheit und Taktik im Vegetationsbrandeinsatz“ wurde nach bestem Wissen und unter größter Sorgfalt durch unsere Experten erstellt und durch die zuständigen Fachbereiche und das DFV-Präsidium geprüft. Eine Haftung der Autoren oder des Deutschen Feuerwehrverbandes ist jedoch grundsätzlich ausgeschlossen.