BERLINER FEUERWEHR

Einsatzmittel zur bodengebundenen Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung

Facharbeit gemäß § 21 VAP2.2-Feu NRW

Henry König, M. Eng
Brandreferendar
Berliner Feuerwehr

Berlin, den 22.12.2021

Aufgabenstellung

Einsatzmittel zur bodengebundenen Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung

Erfassen und bewerten Sie Einsatzmittel (ausgenommen Fahrzeuge) zur bodengebundenen Bekämpfung von Wald- und Vegetationsbränden in Bezug auf deren Einsatzbereich, die erforderlichen Personalressourcen sowie den Qualifikations- und Fortbildungsaufwand.

Kurzfassung

Die vorliegende Facharbeit thematisiert manuelle Einsatzmittel zur bodengebundenen Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung.

Sie behandelt den notwendigen Eigenschutz in Form von persönlicher Schutzausrüstung und manuelle Handwerkzeuge zur Brandbekämpfung von Flächenbränden.

Einsatzmittel werden nach Einsatzbereich, Personalaufwand sowie Qualifikations- und Fortbildungsaufwand erfasst und bewertet. Dabei sind die Einsatzmittel in Standard- und Spezialeinsatzmittel unterteilt. Standardeinsatzmittel stehen diesbezüglich für gängige Ausrüstungsgegenstände von Feuerwehren. Einsatzmittel die zur Brandbekämpfung von Wald- und Vegetationsbränden entwickelt werden, sind Spezialeinsatzmittel. Die manuellen Handwerkzeuge werden weiter in Bezug auf Funktion, möglicher Einsatztaktik und ihrer Löschwirkung unterteilt.

Abschließend wird ein Ausblick auf zu verwendende Einsatzmittel und die dazugehörigen Personalressourcen sowie den Qualifikations- und Fortbildungsaufwand gegeben.

Abstract

The technical work deals with manual resources for ground-based forest and vegetation firefighting.

It deals with the necessary self-protection in form of personal protective equipment and manual hand tools for fighting wild fires.

Resources are recorded and assessed according to the area of application, their personnel costs and the qualification and training costs. The resources are divided into standard and special resources. In this regard, standard resources represent common equipment used by fire departments. Resources developed for fighting forest and vegetation fires are special resources. The manual hand tools are further subdivided in terms of function and possible tactics as well as their extinguishing effect.

Finally, an outlook is given of the resources to be used and the associated personnel resources as well as the qualification and training costs.

Inhaltsverzeichnis

Aufgabenstellung I
Kurzfassung II
Abstract II
Abkürzungsverzeichnis V
Abbildungsverzeichnis VI
Tabellenverzeichnis VII
1 Einleitung 1
2 Methodisches Vorgehen 2
3 Arten der Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung 3
4 Persönliche Schutzausrüstung 4
4.1 Standard-PSA 4
4.1.1 Standard-PSA zur Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung 4
4.2 Spezial-PSA 6
5 Manuelle Einsatzmittel zur Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung 7
5.1 Einteilung der Handwerkzeuge nach Funktion 7
5.2 Einteilung der Handwerkzeuge nach Einsatztaktik 7
5.2.1 Direkte Brandbekämpfung 8
5.2.2 Indirekte Brandbekämpfung 8
5.2.3 Nachlöscharbeiten 9
5.3 Einteilung der Handwerkzeuge nach Löschwirkung 10
5.4 Standardwerkzeuge 10
5.4.1 Holzaxt 11
5.4.2 Kultursichel 12
5.4.3 Platthacke 13
5.4.4 Schwedische Räumaxt 14
5.4.5 Schaufel 15
5.4.6 Spaten 16
5.4.7 Wiedehopfhacke 17
5.5 Spezial-Werkzeuge 18
5.5.1 Feuerpatsche 18
5.5.2 Gorgui Tool 19
5.5.3 Combi Tool 20
5.5.4 McLeod Tool 21
5.5.5 Pulaski-Waldbrandaxt 22

5.5.6 Waldbrandharke 23
5.5.7 Löschrucksack / Wasserweste 24
5.5.8 Flämmkanne 25
6 Qualifikation und Fortbildung 26
7 Personalressourcen 27
7.1 Direkter Angriff 27
7.2 Indirekter Angriff 28
8 Fazit und Ausblick 29
Quellenverzeichnis 30
Eidesstattliche Erklärung 31
Anhang 32

Abkürzungsverzeichnis

AGBF	Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren
DFV	Deutscher Feuerwehrverband
EN	Europäische Norm
FFP3	filtering face piece 3
FwDV	Feuerwehr-Dienstvorschrift
HuPF	Herstellungs- und Prüfbeschreibung für eine universelle Feuerwehrschutzbekleidung
Min	Minuten
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
vgl.	vergleiche
WFF	Wildland Firefighter

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Brandbekämpfung mit Löschrucksäcken 3
Abbildung 2: Standard-PSA 5
Abbildung 3: Spezial-PSA 6
Abbildung 4: Herstellen eines Wundstreifen 8
Abbildung 5: Glutnest Freilegen und Ablöschen 9
Abbildung 6: Feuerdreieck 10
Abbildung 7: Holzaxt 11
Abbildung 8: Kultursichel 12
Abbildung 9: Platthacke 13
Abbildung 10: Schwedische Räumaxt 14
Abbildung 11: Frankfurter und Holsteiner Schaufelblatt 15
Abbildung 12: Spaten 16
Abbildung 13: Wiedehopfhacke 17
Abbildung 14: Feuerpatsche 18
Abbildung 15: Gorgui Tool 19
Abbildung 16: Combi Tool 20
Abbildung 17: McLeod Tool 21
Abbildung 18: Pulaski Waldbrandaxt 22
Abbildung 19: Waldbrandharke 23
Abbildung 20: Löschrucksack 24
Abbildung 21: Flämmkanne 25
Abbildung 22: Direkte Brandbekämpfung 27
Abbildung 23: Übersicht manueller Einsatzmittel 31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Handwerkzeuge 7

Tabelle 2: Einsatztaktiken der Handwerkzeuge 7

Tabelle 3: Anwendungsbereich der Holzaxt 11

Tabelle 4: Anwendungsbereich der Kultursichel 12

Tabelle 5: Anwendungsbereich der Platthacke 13

Tabelle 6: Anwendungsbereich der Sandvik 14

Tabelle 7: Anwendungsbereich der Schaufel 15

Tabelle 8: Anwendungsbereich des Spatens 16

Tabelle 9: Anwendungsbereich der Wiedehopfhacke 17

Tabelle 10: Anwendungsbereich der Feuerpatsche 18

Tabelle 11: Anwendungsbereich des Gorgui Tools 19

Tabelle 12: Anwendungsbereich des Combi Tools 20

Tabelle 13: Anwendungsbereich des McLeod Tools 21

Tabelle 14: Anwendungsbereich der Pulaski Waldbrandaxt 22

Tabelle 15: Anwendungsbereich der Waldbrandharke 23

Tabelle 16: Anwendungsbereich des Löschrucksackes /der Wasserweste 24

Tabelle 17: Anwendungsbereich der Flämmkanne 25

Tabelle 18: Grundlehrgang WFF Basic 26

Tabelle 19: Produktionsraten 28

1 Einleitung

Das Einsatzaufkommen in Bezug auf Wald- und Vegetationsbrände hat sich weltweit in den letzten Jahren deutlich erhöht. Grund für das höhere Aufkommen ist unter anderem das sich ändernde Klima. Es kommt vermehrt zu langen Trockenzeiten. Zusätzlich trägt mangelnde Durchforstung der Wälder dazu bei, dass große Mengen abgestorbenes Holz nicht entfernt werden. Die Kombination aus langen Trockenzeiten und große Mengen an Brennstoff erhöht das Risiko weiterer schwerer Flächenbrände.

Einsatzfahrzeuge stoßen durch ihr Gewicht und ihrer Größe bei Flächenbränden oft an ihre Grenzen. Mangelnde oder fehlende Zuwegungen von Wäldern oder Vegetationen machen es ihnen oft unmöglich, nahe genug an das Feuer heranzukommen, um es zu kontrollieren oder es sogar zu löschen.

Bodengebundene Löschmannschaften, mit manuellen Geräten, sind deutlich flexibler einsetzbar. Sie ergänzen die bodengebundene Brandbekämpfung durch Fahrzeuge. Der Einsatz von manuellen Löschmannschaften hat sich schon häufig als sehr hilfreich und notwendig erwiesen. Durch die Erstellung von Wundstreifen können sie eine Brandausbreitung verhindern. Für Nachlöscharbeiten sind sie unabdingbar. Das Freilegen von Glutnestern an schwerzugänglichen Orten ist ohne manuelle Arbeit der Löschmannschaften nicht zu realisieren.

Es gibt eine Vielzahl von Einsatzmitteln, die zur Vegetationsbrandbekämpfung eingesetzt werden. Die Facharbeit beschäftigt sich mit den notwendigen Einsatzmitteln der manuellen Löschmannschaften. Zum einen wird der Schutz der Einsatzkräfte durch die notwendige persönliche Schutzausrüstung aufgezeigt. Zum anderen werden die manuellen Handwerkzeuge vorgestellt. Die erfassten Einsatzmittel werden in Bezug auf ihren Einsatzbereich, ihren Personalaufwand sowie des Qualifikations- und Fortbildungsaufwand bewertet.

Die Erfassung erfolgt in Standard- und Spezialeinsatzmittel. Standard bedeutet, dass es sich um gängige Ausrüstung von Feuerwehren handelt. Spezialeinsatzmittel sind für den Einsatz zur Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung entwickelt worden. Die Handwerkzeuge werden zusätzlich nach ihrer Funktion, möglicher Einsatztaktik und ihrer Löschwirkung eingeteilt und bewertet.

Die Bewertung der Personalressourcen sowie des Qualifikations- und Fortbildungsaufwands erfolgen für die Einsatzmittel gemeinsam in separaten Kapiteln.

Die Bewertungen werden abschließend in einem Fazit zusammengefasst. Die Zusammenfassung bietet einen Ausblick bezüglich der Auswahl der einzusetzenden Geräte und des erforderlichen Personals in der Vegetationsbrandbekämpfung.

2 Methodisches Vorgehen

Das methodische Vorgehen zur Beantwortung der Fragestellung erfolgte durch Literaturrecherche. Gültige Dienstvorschriften und Normen sowie Fachliteratur wurde analysiert.

Bodengebundene Einsatzmittel zur Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung wurden erfasst und in Bezug auf den Einsatzbereich sowie ihrer Löschwirkung bewertet. Anschließend wurde die notwendige Qualifikation sowie der Aus- und Fortbildungsaufwand zur Bekämpfung von Wald- und Vegetationsbränden der erfassten Einsatzmittel aufgezeigt.

Die notwendigen Personalressourcen manueller Löschmannschaften wurden durch eine Übung der Berliner Feuerwehr sowie statistische Werte realer Einsätze der USA ermittelt und bewertet.

Im Fazit sind die Aussagen der Facharbeit zusammengefasst und die Fragestellung beantwortet.

Abschließend wurde ein Ausblick auf zukünftig notwendige Ausbildung von Einsatzkräften sowie die Ermittlung der erforderlichen Personalressourcen im Bereich der Vegetationsbrandbekämpfung gegeben.

3 Arten der Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung

Die Art und das Ausmaß des Wald- oder Vegetationsbrandes sowie die Topografie der brennenden Vegetation schreibt die Vorgehensweise der Brandbekämpfung vor.

Die Einsatzmittel der Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung werden generell in zwei Arten unterteilt. Zum einen die luftgestützte Brandbekämpfung und zum anderen die bodengebundene Brandbekämpfung.

Die bodengebundene Brandbekämpfung wird zusätzlich weiter in die Bereiche Einsatzfahrzeuge und Mannschaft unterteilt. Der Teilbereich der Mannschaft wird in dieser Facharbeit thematisiert.

Abbildung 1: Brandbekämpfung mit Löschrucksäcken, Foto: Berliner Feuerwehr 08/2021

Die bodengebundenen Einsatzmittel werden in dieser Facharbeit zusätzlich noch in die Teilbereiche persönliche Schutzausrüstung und manuelle Einsatzmittel aufgegliedert.

4 Persönliche Schutzausrüstung

Die persönliche Schutzausrüstung (PSA) ist ein wichtiger Bestandteil der bodengebundenen Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung. Die PSA muss einen adäquaten Schutz der Einsatzkraft in dem jeweiligen Einsatzbereich erfüllen. Zusätzliche Faktoren, die Einfluss auf die PSA haben, sind unter anderem der Ort und die Zeit sowie das Wetter. Beim Einsatzort ist auf die Topografie, Bewuchs und die Bebauung zu achten (vgl. AGBF-Bund & DFV, 2021). Die Tages- und Jahreszeit sind unter dem zeitlichen Aspekt zu betrachten. Das Wetter muss in Form von Temperatur, Wind und Niederschlag bei der Wahl der PSA berücksichtigt werden.

Die PSA wird in den folgenden Unterkapiteln in Standard- und Spezial-PSA unterschieden.

4.1 Standard-PSA

Mit Standard-PSA ist die dienstlich gelieferte Schutzausrüstung zum Innenangriff nach Feuerwehr-Dienstvorschrift 1 (FwDV 1) gemeint. Sie ist auf den höchstmöglichen Schutz der Einsatzkraft beim Innenangriff nach FwDV 1 (vgl. NRW, FwDV 1, Grundtätigkeit im Lösch- und Hilfeleistungseinsatz, 2006) ausgelegt.

Die PSA muss auf die besonderen Anforderungen der Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung angepasst werden. Die Einsatzkräfte müssen ähnlich wie beim Löscheinsatz vor Gefahren wie Feuer und Rauch sowie vor mechanischer Einwirkung geschützt werden. Aufgrund der langen Einsatzdauer muss die körperliche Belastung durch die getragene Einsatzkleidung möglichst gering gehalten werden.

4.1.1 Standard-PSA zur Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung

Die Anforderungen an die PSA bei Wald- und Vegetationsbränden werden durch den Schutz der Einsatzkraft sowie der Einsatzdauer definiert. Im Folgendem wird die Zusammensetzung der Standard-PSA für den Einsatz zur Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung beschrieben.

- Der einlagige Feuerwehrschutzanzug nach Europäischer Norm (EN) 469 (einlagig, Herstellungs- und Prüfbeschreibung für eine universelle Feuerwehrschutzbekleidung (HuPF) Teil 2 und 3), mit einstellbaren Arm- und Beinabschlüssen, schützt die Einsatzkraft vor Flammen und Funkenflug und reduziert die selbst produzierte Hitzebelastung und den Wasserverlust im Feuerwehrschutzanzug.
- Das Feuerwehrschutzschuhwerk nach EN 15090 schützt die Einsatzkraft sowohl vor mechanischer als auch vor thermischer Einwirkung.
- Die Feuerwehrschutzhandschuhe nach EN 656 dienen ebenfalls zum Schutz vor mechanischer und thermischer Belastung der Einsatzkraft.

- Die Flammschutzhaube deckt offene Hautpartien ab und bietet Schutz vor thermischer Einwirkung.
- Zum Atemschutz wird mindestens eine „filtering face piece 3“ (FFP3) Maske empfohlen. Diese darf nur eingesetzt werden, wenn die Einsatzkraft nicht direkt mit Brandgasen beaufschlagt wird, beispielsweise für Nachlöscharbeiten. Es ist eine Atemschutztauglichkeit nach G 26.1 nachzuweisen.
  Zusätzlich wird die Verwendung von ABEK2 P3 Filtern empfohlen, welche einen Nachweis über eine gültige Atemschutztauglichkeit nach G 26.2 sowie eine Atemschutzausbildung, nach FwDV 7, voraussetzt (vgl. AGBF-Bund & DFV, 2021).
  Pressluftatmer sind für den Einsatz mit Handwerkzeugen aufgrund der starken körperlichen Belastung und der kurzen Einsatzdauert nicht zu empfehlen.
- Der Feuerwehrhelm mit Nackenschutz zum Schutz vor mechanischer Einwirkung und thermischer Belastung.
- Gasdichte Korbbrillen zum Schutz vor Funkenflug und Reizungen durch Brandrauch (vgl. Südmersen & @fire, 2020).

Abbildung 2: Standard-PSA, Foto: Henry König

4.2 Spezial-PSA

Die Spezial-PSA ist aufgrund der besonderen Anforderungen und des häufigen Vorkommens von Wald- und Vegetationsbränden entwickelt worden. Nachfolgend wird die Spezial-PSA beschrieben.

Abbildung 3: Spezial-PSA
Foto: Vallfirest

- Der Schutzanzug setzt sich aus einer Jacke und Hose zusammen. Er besteht aus einlagigem Material. Das reduziert thermische Belastung durch Minimierung der selbstproduzierten Wärme innerhalb des Schutzanzuges. Der Schutzanzug besitzt eine Oberfläche aus hellem Material. Dunkles Material nimmt mehr Wärme auf und speichert diese. Die Öffnungen von Armen, Beinen und Hüfte sowie des Halses haben verstellbare Abschlüsse. Diese Abschlüsse verhindern den Eintrag von Funken und Gasen (vgl. Südmersen & @fire, 2020).
- Das Schuhwerk ist analog zur Standard-PSA
- Die Schutzhandschuhe haben ebenfalls die Anforderungen nach EN 656. Sie bestehen aus hellem Material
- Die Auswahl des Atemschutzes ist nach taktischem Vorgehen zu wählen. Zum Mindestatemschutz wird eine FFP3-Maske getragen. Eine Gesichtsschutzmaske mit austauschbaren FFP3-Filtern wird empfohlen. Diese schützt vor thermischer Belastung. Eine Atemschutztauglichkeit nach G 26.1 ist nachzuweisen. Die FFP3-Masken werden für Nachlöscharbeiten eingesetzt. Halb- oder Vollfiltermasken mit austauschbaren Kartuschenfiltern bieten einen höheren Schutz der Einsatzkräfte. Sie erfordern den Nachweis einer Atemschutztauglichkeit nach G 26.2 und eine Atemschutzausbildung, nach FwDV 7 (vgl. AGBF-Bund & DFV, 2021). Pressluftatmer sind aufgrund der starken körperlichen Belastung und der kurzen Einsatzdauer mit manuellen Einsatzmitteln nicht zu empfehlen.
- Der Helm mit Nackenschutz schützt vor thermischer und mechanischer Belastung, ist aber deutlich leichter als der der Feuerwehrhelm, was die Einsatzdauer deutlich verlängert. Der Helm muss eine Aufnahme für Visier, Korbrille und Gehörschutz haben.
- Der Augenschutz erfolgt analog zur Standard-PSA durch gasdichte Korbbrillen (vgl. Südmersen & @fire, 2020)

5 Manuelle Einsatzmittel zur Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung

Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, die Einsatzmittel zur Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung einzuteilen. Im Folgenden werden drei Varianten zur Einteilung aufgezeigt.

5.1 Einteilung der Handwerkzeuge nach Funktion

Handwerkzeuge lassen sich durch ihre Funktionen in fünf Kategorien einteilen. Die Tabelle wurde von „EuroFire“ erstellt und von „Rockholtz“ übersetzt. Die hier dargestellte Tabelle zeigt eine abgewandelte Form. Sie enthält alle folgenden erfassten Handwerkzeuge.

Tabelle 1: Handwerkzeuge (vgl. Rockholtz, 2010)

Handwerkzeuge zur Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung				
Graben	Abtragen	Schneiden	Ablöschen	Ersticken
Gorgui Tool	Gorgui Tool	Gorgui Tool	Wasserweste	Feuerpatsche
Kombitool	Kombitool	Holzaxt	Löschrucksack	Schaufel
Schaufel	Platthacke	Kultursichel		Spaten
Spaten	McLeod Tool	McLeod Tool		
Wiedehohacke	Pulaski Axt	Platthacke		
	Waldbrandharke	Pulaski Axt		
		Sandvik		
		Wiedehopfhacke		

Die Kategorien beschreiben die originären Aufgaben der Handwerkzeuge. Diese können aufgrund ihres speziellen Aufbaus mehreren Kategorien zugehörig sein.

5.2 Einteilung der Handwerkzeuge nach Einsatztaktik

Handwerkzeuge lassen sich in ihren einsatztaktischen Wert unterscheiden. Generell liegen drei Einsatztaktiken zur bodengebundenen Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung vor. Sie teilen sich auf in direkter- und indirekter Brandbekämpfung sowie Nachlöscharbeiten.

Tabelle 2: Einsatztaktiken der Handwerkzeuge

Angriffsart		
Direkt	Indirekt	Nachlöschen

5.2.1 Direkte Brandbekämpfung

Direkte Brandbekämpfung beschreibt das aktive Vorgehen gegen eine Flammenfront. Die Brandbekämpfung kann sowohl frontal aber auch über die Flanken des Feuers erfolgen. Der Angriff kann luftgestützt oder durch bodengebundene Einsatzmittel erfolgen. Die Wahl der Einsatzmittel erfolgt nach Bewertung der vorgefundenen Lage und der Einsatzgrenzen der Einsatzmittel. Die Einsatzgrenzen werden durch die Flammlängen des Brandes definiert. Die Einsatzgrenze für manuelle Handwerkzeuge ist auf eine Flammläge von ca. einem Meter festgelegt (vgl. Rockholtz, 2010).

Direkte Brandbekämpfung von Vegetationsbränden kann mittels manueller Einsatzmittel erfolgen. Hierzu können Feuerpatschen, Schaufeln und Löschrucksäcke eingesetzt werden (vgl. Rockholtz, 2010). Dieses Vorgehen erfordert eine besondere Ausbildung, auf die in Kapitel 6 weiter eingegangen wird.

5.2.2 Indirekte Brandbekämpfung

Indirekte Brandbekämpfung beschreibt Maßnahmen, die es einem Brand erschweren, in seiner Intensität weiter zu brennen oder sich sogar zu vergrößern. Das wird durch Entfernen des Brennstoffes realisiert. Das Entfernen kann durch das Erstellen von Wundstreifen erfolgen oder durch das Legen eines kontrollierten Feuers.

Die Erstellung von Wundstreifen kann durch manuell arbeitende Einsatzkräfte realisiert werden. Die verwendeten Geräte können Hacken und die Pulaski-Waldbrandäxte sein.

Abbildung 4: Herstellen eines Wundstreifen, Foto: @fire

Bei der Erstellung ist darauf zu achten, dass der Wundstreifen von sämtlichem brennbarem Material befreit wird und breit genug ausgeführt ist. Der Wundstreifen sollte die doppelte Breite der Flammlänge haben.

Das Legen von kontrolliertem Feuer kann auf zwei Arten erfolgen. Es kann ein Vorfeuer gelegt werden, welches sich in dieselbe Richtung wie das Schadenfeuer entwickelt. Dem Schadenfeuer wird der Brennstoff entzogen. Das kontrollierte Feuer sollte dabei eine deutlich geringe Flammhöhen haben. Ein Vorfeuer muss in großem Abstand zum Schadenfeuer gelegt werden (vgl. Dr. Cimolino, Maushake, Südmersen, & Zawadke, 2015).

Die zweite Möglichkeit besteht darin ein Gegenfeuer zu legen, welches dem Schadenfeuer ebenfalls den Brennstoff entzieht. Das Gegenfeuer wird im geringen Abstand auch in Laufrichtung des Schadenfeuers gelegt. Durch den geringen Abstand zieht sich die heiße Luft des Feuers an und das Gegenfeuer bewegt sich auf das Schadenfeuer zu (vgl. Dr. Cimolino, Maushake, Südmersen, & Zawadke, 2015).

Das Legen von kontrolliertem Feuer mittels Flämmkanne obliegt ausschließlich ausgebildetem Personal. Auf die notwendige Qualifikation und Ausbildung wird im Kapitel 6 weiter eingegangen.

5.2.3 Nachlöscharbeiten

Nachlöscharbeiten, mittels manueller Einsatzmittel, erfolgen im Anschluss an die Brandbekämpfung. Sie dienen der Kontrolle von möglichen Glutnestern und der Ausführung der gebildeten Wundstreifen. Zusätzlich stellen sie sicher, dass der Brand nachhaltig gelöscht ist. Manuelle Einsatzmittel, wie Wiedehopfhacken oder Gorgui Tools, werden zum Freilegen von Glutnestern verwendet.

Abbildung 5: Glutnest Freilegen und Ablöschen, Foto: Feuerwehr und Rettungsdienst Bonn

Freigelegte Glutnester können im Anschluss durch Abgabe von Wasser des Wasserrucksackes oder durch Auftragen und Durchmengen von Sand und Erde gelöscht werden (vgl. Rockholtz, 2010).

Die Nachbearbeitung von Wundstreifen kann mit Harken und Schaufeln sowie Äxten erfolgen. Es ist insbesondere darauf zu achten, dass das gesamte brennbare Material aus dem Wundstreifen entfernt wird. Des Weiteren muss der Wundstreifen so breit ausgeführt sein, dass ein Flammenüberschlag ausgeschlossen werden kann.

5.3 Einteilung der Handwerkzeuge nach Löschwirkung

Einsatzmittel können zusätzlich durch ihre Löschwirkung unterteilt werden. Es existieren drei Möglichkeiten die Entstehung eines Feuers zu verhindern beziehungsweise das Feuer zu löschen. Dieser Vorgang kann anhand des Feuerdreieckes beschrieben werden.

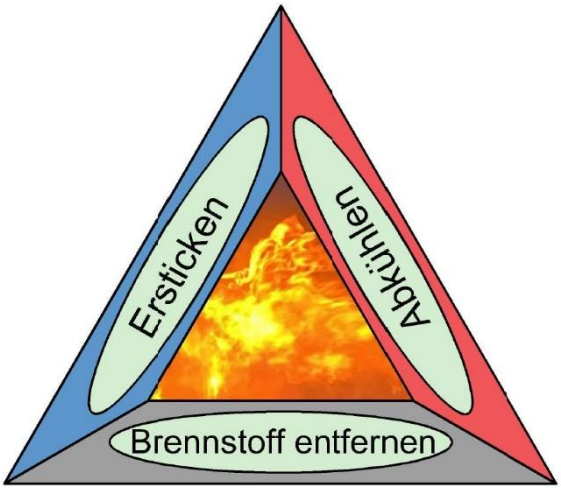

Abbildung 6: Feuerdreieck (vgl.Howard, Emmons, & Pyne, 1996)

Dem Feuer kann durch Abkühlen die Hitze entzogen werden. Zusätzlich kann der Brennstoff entfernt oder das Feuer vom Sauerstoff getrennt werden. Wird eine dieser drei Maßnahmen durchgeführt, kann ein Feuer nicht entstehen bzw. weiter brennen.

5.4 Standardwerkzeuge

Als Standardwerkzeuge werden die Einsatzmittel beschrieben, dessen Aufgabe nicht originär die Brandbekämpfung ist. Sie sind in großer Stückzahl in fast jeden Baumarkt oder Gartencenter erhältlich. Aufgrund der hohen Auflage sind Standardwerkzeuge günstige Einsatzmittel.

Die Standardwerkzeuge werden nachfolgend erfasst und in Bezug auf den Einsatzbereich miteinander verglichen. In Kapitel 6 wird auf den notwendigen Qualifikations- und Fortbildungsaufwand eingegangen. Das Kapitel 7 befasst sich mit den notwendigen Personalressourcen im Einsatz.

5.4.1 Holzaxt

Die Holzaxt nach FwDV 1 ist ein Handwerkzeug, das der Kategorie Schneiden zugeordnet wird. Die Axt setzt sich aus einem Holzstiel und einem Stahlkeil, der Blatt genannt wird, zusammen. Der Holzstiel besteht in der Regel aus Esche oder Hickory. Das Blatt wird geschmiedet. Die Holzaxt hat eine Länge von 600 mm bis 900 mm. Das Gewicht der Axt kann zwischen 1,5. und 2,5 kg liegen (vgl. Rockholtz, 2010). „Die Holzaxt dient zum Spalten, Entasten und Kantenbrechen von Holz, zum Fällen von Bäumen und Anspitzen von Pfählen“ (NRW, FwDV 1, Grundtätigkeit im Lösch- und Hilfeleistungseinsatz, 2006).

Abbildung 7: Holzaxt, Foto: Henry König

Die Holzaxt ist ein Schneidwerkzeug, dass zur indirekten Brandbekämpfung und für Nachlöscharbeiten eingesetzt werden kann. Sie eignet sich ideal zum Anlegen von Wundstreifen. Zusätzlich können Glutnester freigelegt werden und kleine Bäume sowie Äste und Büsche entfernt werden.

Tabelle 3: Anwendungsbereich der Holzaxt

Holzaxt				
Werkzeugart	Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Schneiden		X	X	Brennstoff entfernen

Die Löschwirkung der Holzaxt bezieht sich auf das Entfernen von Brennstoff. Das kann beispielsweise durch das Entfernen von Ästen und Wurzeln erfolgen.

5.4.2 Kultursichel

Die Kultursichel ist ein Werkzeug, das sich aus zwei Teilen zusammensetzt. Zum einen aus einem Holzstiel und zum anderen aus einer gekrümmten Klinge. Zusammengesetzt hat die Kultursichel eine Länge von 850 mm bis zu 1200 mm. Das Gesamtgewicht variiert, je nach Länge, zwischen 1,2 kg bis 1,8 kg. Sie ist der Kategorie Schneiden zugeordnet. Mit ihr lassen sich Äste abschlagen und Büsche sowie Gestrüppe entfernen. Die Kultursichel ist im Aufbau und der Anwendung vergleichbar mit einer Holzaxt. Im Gegensatz zur Holzaxt können mit der Kultursichel nur Äste und Stämme mit einem maximalen Durchmesser von 50 mm durchtrennt werden (vgl. Rockholtz, 2010).

Abbildung 8: Kultursichel, Foto: Henry König

Die Kultursichel findet Anwendung im Bereich der indirekten Brandbekämpfung. Sie wird zur Erstellung von Wundstreifen eingesetzt.

Tabelle 4: Anwendungsbereich der Kultursichel

Kultursichel				
Werkzeugart	Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Schneiden		X		Brennstoff entfernen

Die Löschwirkung der Kultursichel wird durch das Entfernen von Brennstoff realisiert. Es können Zweige und Büsche entfernt werden. Dem Feuer wird der Brennstoff zum Weiterbrennen entzogen.

5.4.3 Platthacke

Die Platthacke ist ein Handwerkzeug, das den Kategorien Abtragen und Scheiden zugeordnet wird. Sie besteht aus einem Holzstiel und einem geschmiedeten Bauteil, welches quer zum Holzstiel geschärft ist. Die Breite des geschmiedeten Bauteils, welches auch Blatt genannt wird, variiert je nach Härte und Untergrund des Bodens. Je härter der Boden ist, desto schmaler sollte das Blatt der Hacke sein. Die Länge der Platthacke liegt zwischen 1.000 mm bis 1.400 mm und die Gewichtsspanne von 1,75 kg bis 3,0 kg (vgl. Rockholtz, 2010). Die Platthacke dient unter anderem zum Auflockern des Bodens.

Abbildung 9: Platthacke, Foto: Henry König

Die Platthacke kann zur indirekten Brandbekämpfung oder für Nachlöscharbeiten eingesetzt werden. Bei der indirekten Brandbekämpfung kann die Platthacke zum Erstellen von Wundstreifen genutzt werden. Der Boden kann dabei gelockert und Brennstoff entfernt werden. Bei Nachlöscharbeiten wird sie zum Freilegen von Glutnestern eingesetzt und von „@fire“ empfohlen (vgl. @fire Internationaler Katastrophenschutz Deutschland e.V, 2020)

Tabelle 5: Anwendungsbereich der Platthacke

Platthacke					
Werkzeugart		Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Abtragen	Schneiden		X	X	Brennstoff entfernen

Die Löschwirkung der Platthacke erfolgt durch das Kappen und Entfernen von Wurzeln. Dem Feuer wird somit der notwendige Brennstoff genommen.

5.4.4 Schwedische Räumaxt

Die schwedische Räumaxt ist ein Handwerkzeug, das unter die Kategorie Schneiden fällt. Sie wird auch Sandvik genannt und setzt sich aus drei Teilen zusammen. Sie hat einen Holzstiel, auf dem eine Halterung fixiert wird, welche eine austauschbare Klinge besitzt. Das Gewicht der Sandvik liegt bei ca. 1 kg und die Gesamtlänge liegt bei insgesamt 680 mm, wovon 140 mm Klinge sind (vgl. Rockholtz, 2010). Sie ist zum Entfernen von dünnen Ästen und Büschen geeignet.

Abbildung 10: Schwedische Räumaxt, Foto: Henry König

Die Sandvik wird im Bereich der indirekten Brandbekämpfung angewendet. Sie wird zum Erstellen von Wundstreifen eingesetzt. Mit Hilfe der Sandvik lässt sich brennbares Material aus dem Bereich des Wundstreifen entfernen.

Tabelle 6: Anwendungsbereich der Sandvik

Sandvik				
Werkzeugart	Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Schneiden		X		Brennstoff entfernen

Die Löschwirkung der Schwedischen Räumaxt wird durch das Entfernen des Brennstoffes, wie Büschen und Ästen, realisiert.

5.4.5 Schaufel

Eine Schaufel ist ein Handwerkzeug, welches den Kategorien Ersticken und Graben zugeordnet wird. Eine Schaufel setzt sich aus zwei Bauteilen zusammen. Sie besitzt einen Holzstiel und ein gekrümmtes Stahlblech, welches Schaufelblatt genannt wird. Die Form des Schaufelblattes wird je nach Anwendungszweck bzw. nach dem jeweiligen zu bewegendem Material gewählt. Schaufeln haben Längen von 1.300 mm bis 1.600 mm und die Gewichtsspanne liegt im Bereich von 1,5 kg bis 2 kg (vgl. Rockholtz, 2010). Alle Schaufelarten dienen dem Zweck, aufgelockertes Material, wie beispielsweise Erde oder Kies, zu bewegen.

Abbildung 11: Frankfurter und Holsteiner Schaufelblatt, Foto: Henry König

Die Schaufel findet in allen drei Bereichen der Brandbekämpfung ihre Anwendung. Beim direkten Angriff kann mit der Schaufel Sand auf das Feuer geworfen werden. Beim indirekten Angriff wird sie zur Erstellung von Wundstreifen eingesetzt. Dabei wird das zerkleinerte oder gelockerte brennbare Material mit Hilfe der Schaufel entfernt. Die Nachlöscharbeiten lassen sich ebenfalls mit der Schaufel realisieren. Glutnester können freigelegt werden und die Glut durch Sandabwurf und anschließendem Durchmengen gelöscht werden.

Tabelle 7: Anwendungsbereich der Schaufel

Schaufel						
Werkzeugart		Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung	
Ersticken	Graben	X	X	X	Brennstoff entfernen	Ersticken

Die Schaufel greift das Feuerdreieck an zwei Punkten an. Sie kann einerseits das Feuer durch Sandabwurf ersticken und andererseits brennbares Material entfernen.

5.4.6 Spaten

Ein Spaten ist ein Handwerkzeug, das wie die Schaufel den Kategorien Ersticken und Graben zugeordnet ist. Der Spaten besteht ebenfalls aus einem Stiel und einem Blech, welches Spatenblatt genannt wird. Der Spaten hat ein Gewicht von 2,0 kg bis 2,5 kg und eine Länge von 1.000 mm bis 1.400 mm (vgl. Rockholtz, 2010). Mit dem Spaten kann, vergleichbar mit der Schaufel, gelockertes Material bewegt werden. Aufgrund der kleineren Fläche des Spatens ist die Schaufel das bessere Werkzeug, um Material zu bewegen. Der Spaten kann zusätzlich stark verdichteten Untergrund lockern.

Abbildung 12: Spaten, Foto: Henry König

Der Spaten deckt alle drei Bereiche der Brandbekämpfung ab. Der direkte Angriff erfolgt durch Sandabwurf auf die Flammen, was zum Ersticken führt. Bei der Erstellung von Wundstreifen, was zum indirekten Angriff zählt, kann brennbares Material entfernt werden. In Bezug auf Nachlöscharbeiten kann der Spaten zum Freilegen und Löschen von Glutnestern eingesetzt werden.

Tabelle 8: Anwendungsbereich des Spatens

Spaten						
Werkzeugart		Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung	
Ersticken	Graben	X	X	X	Brennstoff entfernen	Ersticken

Die Löschwirkungen des Spatens sind das Ersticken und die Entfernung des Brennstoffs. Er kann durch Abwerfen von Sand auf die Flammen das Feuer ersticken. Zusätzlich kann mit dem Spaten brennbares Material entfernt werden.

5.4.7 Wiedehopfhacke

Die Wiedehopfhacke ist ein Werkzeug, welches sich aus einem Holzstiel und einem geschmiedeten Bauteil zusammensetzt. Das geschmiedete Bauteil besitzt zwei geschärfte Blätter. Die Blätter stehen sich gegenüber. Das eine Blatt steht längs und das andere Blatt steht quer zum Holzstiel. Aufgrund dieses Aufbaus verbindet die Wiedehopfhacke zwei der Standardwerkzeuge. Das längsstehende Blatt ist vergleichbar mit einer Axt und das querstehende Blatt mit der Platthacke. Das Hackenblatt kann, je nach Ausführung, auch rund sein. Die Wiedehopfhacke hat eine Länge von 900 mm bis 1.100 mm und ein Gewicht von ca. 2,3 kg (vgl. Rockholtz, 2010). Mit der Wiedehopfhacke können unter anderem Bäume entastet werden. Sie dient zusätzlich zum Graben und zum Abhacken von Wurzeln und Sträuchern.

Abbildung 13: Wiedehopfhacke, Foto: Henry König

Die Wiedehopfhacke kann zur indirekten Brandbekämpfung sowie für Nachlöscharbeiten eingesetzt werden. Der indirekte Angriff erfolgt durch die Erstellung von Wundstreifen. Dabei wird brennbares Material zerkleinert und fester Boden gelockert. Bei Nachlöscharbeiten wird die Wiedehopfhacke zum Freilegen und Auseinanderziehen von Glutnestern eingesetzt.

Tabelle 9: Anwendungsbereich der Wiedehopfhacke

Wiedehopfhacke					
Werkzeugart		Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Graben	Schneiden		X	X	Brennstoff entfernen

Die Wiedehopfhacke realisiert ihre Löschwirkung durch das Entfernen von Brennstoff. Durch das Entasten von Bäumen oder das Entfernen von Wurzeln wird der zur Verbrennung notwendige Brennstoff entfernt.

5.5 Spezial-Werkzeuge

Spezialwerkzeuge sind Werkzeuge, die eigens für Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung entwickelt und hergestellt werden. Durch die begrenzte Tragekapazität von Einsatzkräften wurden Geräte entwickelt, die die Eigenschaften von mehreren Geräten vereinen. Dies reduziert das mitzuführende Gewicht und steigert die Effektivität sowie die Flexibilität der Einsatzkräfte. Im amerikanischen Raum kommt es häufig zu sehr starken Wald- und Vegetationsbränden. Aufgrund dessen sind die Werkzeuge häufig in dieser Region entwickelt worden.

Auf notwendige Qualifizierung und den notwendigen Qualifikations- und Fortbildungsaufwand wird in Kapitel 6 hingewiesen. Die notwendigen Personalressourcen im Einsatz werden im Kapitel 7 näher erläutert.

5.5.1 Feuerpatsche

Die Feuerpatsche zählt zur Kategorie Ersticken. Sie ist ein zweiteiliges Werkzeug, was sich aus einem Holzstiel und einem Fächer zusammensetzt. Der Fächer kann aus verschiedenem Material gefertigt sein. Am häufigsten besteht der Fächer aus Stahlstreifen. Er kann aber auch aus anderem Material, wie beispielsweise Kunststoff, bestehen. Die Länge der Feuerpatsche liegt bei ungefähr 2.100 mm und hat ein Gewicht von 1,4 kg bis 1,7 kg (vgl. Rockholtz, 2010).

Abbildung 14: Feuerpatsche, Foto: Henry König

Die Feuerpatsche ist ein Handwerkzeug zur indirekten und direkten Brandbekämpfung. Mit der Feuerpatsche lassen sich Flammen mit einer Höhe von 1 m niederschlagen (vgl. Dr. Cimolino, Maushake, Südmersen, & Zawadke, 2015).

Tabelle 10: Anwendungsbereich der Feuerpatsche

Feuerpatsche				
Werkzeugart	Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Ersticken	X	X		Ersticken

Die Löschwirkung des Erstickens, wird durch das Niederschlagen der Flammen erzeugt. Das Feuer wird vom Sauerstoff getrennt.

5.5.2 Gorgui Tool

Das Gorgui Tool ist ein Handwerkzeug, das aufgrund seines Aufbaus drei Kategorien zugeordnet wird. Es zählt zur Kategorie Abtragen und Graben sowie zur Kategorie Schneiden. Es setzt sich aus einem Stiel und einem geschmiedeten Stahlbauteil zusammen. Das geschmiedete Bauteil besitzt vier Seiten. Jede dieser Seiten ist anders aufgebaut, um möglichst viele Einsatzbereiche abdecken zu können. Drei der vier Seiten sind mit unterschiedlich Breiten und geschärften Blättern versehen. Die breite Seite ermöglicht das Abtragen bzw. Abziehen von brennbarem Material. Die schmaleren Seiten des Gorgui Tools sind vergleichbar mit dem Blättern von Platt- oder Wiedehopfhacken. Für festen und steinigen Boden ist das schmalste Blatt am besten geeignet. Die vierte Seite ist aufgebaut wie eine Waldbrandharke. Diese Seite ist zum Abtragen von Rasen und zum Durchtrennen dünnerer Wurzeln geeignet. Das Gorgui Tool ist ca. 1.250 mm lang und wiegt 2,1 kg bis 2,5 kg (vgl. Rockholtz, 2010).

Abbildung 15: Gorgui Tool, Foto: Dönges 2021

Das Gorgui Tool kann sowohl zur indirekten Brandbekämpfung, als auch zu Nachlöscharbeiten eingesetzt werden. Durch den Aufbau ist es vielseitig einsetzbar. Die indirekte Brandbekämpfung erfolgt durch die Erstellung von Wundstreifen. Bei Nachlöscharbeiten kann es zum Auseinanderziehen von brennendem oder glühendem Material genutzt und zum Freilegen von Glutnestern genutzt werden. Das Gorgui Tool wird von „@fire“ empfohlen (vgl. @fire Internationaler Katastrophenschutz Deutschland e.V, 2020).

Tabelle 11: Anwendungsbereich des Gorgui Tools

Gorgui Tool						
Werkzeugart			Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Abtragen	Graben	Schneiden				
				X	X	Brennstoff entfernen

Die Löschwirkung des Gorgui Tools bezieht sich trotz seiner Vielseitigkeit immer auf das Entfernen des Brennstoffes. Durch das Kappen von Wurzeln und anschließendem entfernen dieser, kann der zur Verbrennung notwendige Brennstoff entfernt werden.

5.5.3 Combi Tool

Das Combi Tool wird den Kategorien Abtragen und Graben zugeordnet. Es besteht aus einem Holzstiel und einem klappbaren Schaufelblatt aus Stahl. Das Schaufelblatt ist an einer Seite geriffelt, welches an eine Säge erinnert. Es lässt sich in einer Linie zum Stiel einstellen, wodurch sich das Combi Tool wie eine Schaufel verhält. Das Schaufelblatt lässt sich zusätzlich im rechten Winkel fixieren. In dieser Einstellung ist das Combi Tool als Hacke und als Picke nutzbar. Das Combi Tool hat eine Länge von 1.100 mm bis zu 1.350 mm und ein Gewicht von ca. 2,5 kg (vgl. Rockholtz, 2010). Mit dem Combi Tool lässt sich fester Boden auflockern und das aufgelockerte Material bewegen.

Abbildung 16: Combi Tool, Foto: Forestry Suppliers, Inc 2021

Mit Hilfe des Combi Tools kann sowohl indirekte Brandbekämpfung als auch Nachlöscharbeiten ermöglicht werden. Bei der indirekten Brandbekämpfung kann es zum Erstellen von Wundstreifen genutzt werden. Dabei wird das Combi Tool als Hacke zum Lockern des Bodens genutzt. Die Schaufelposition dient zum Entfernen von Brennstoff. Bei Nachlöscharbeiten wird es zum Freilegen von Glutnestern eingesetzt.

Tabelle 12: Anwendungsbereich des Combi Tools

Combi Tool					
Werkzeugart		Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Abtragen	Graben		X	X	Brennstoff entfernen

Das Combi Tools kann beispielsweise leichte Vegetation und Wurzelwerk entfernen. Dem Feuer wird der notwendige Brennstoff entzogen.

5.5.4 McLeod Tool

Das McLeod Tool ist ein Handwerkzeug der Kategorien Abtragen und Schneiden. Es setzt sich aus einem Stiel und einem Bauteil aus geschmiedetem Stahl zusammen. Der geschmiedete Teil besitzt zwei Arbeitsseiten. Die flache Seite ist als Hacke zu benutzen. Die andere Seite hat Zinken, was an eine Harke erinnert. Das McLeod Tool hat eine Länge von 1.300 mm und wiegt zwischen 2,5 kg und 3 kg (vgl. Rockholtz, 2010). Es wurde zum Erstellen von Wundschneisen entwickelt. Mit dem McLeod lässt sich Boden auflockern und Vegetation entfernen.

Abbildung 17: McLeod Tool, Foto: Dönges 2021

Das McLeod Tool eignet sich sowohl zur indirekten Brandbekämpfung als auch zum Nachlöschen. Die indirekte Brandbekämpfung kann durch das Erstellen von Wundstreifen erfolgen. Dabei kann leichte Vegetation entfernt werden oder Boden von Brennstoff befreit werden. Bei Nachlöscharbeiten wird es zum Freilegen von Glutnestern eingesetzt.

Tabelle 13: Anwendungsbereich des McLeod Tools

McLeod Tool					
Werkzeugart		Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Abtragen	Schneiden		X	X	Brennstoff entfernen

Mit Hilfe des McLeod Tools kann Brennstoff, wie beispielsweise kleinere Büsche und dünne Wurzeln, entfernt werden.

5.5.5 Pulaski-Waldbrandaxt

Die Pulaski-Waldbrandaxt ist ein manuelles Einsatzmittel der Kategorien Abtragen und Schneiden. Sie ist ein Kombinationswerkzeug aus Hacke und Axt. Der Aufbau ist vergleichbar mit einer Wiedehopfhacke. Sie hat einen Stiel sowie ein längs- und ein quergeschärftes Blatt. Das längs zum Stiel stehende Blatt dient als Axt. Das querstehende Blatt ist vergleichbar mit einer Platthacke. Die Pulaski Waldbrandaxt hat ein Gewicht von 3 kg bis 3,5 kg und ist 900 mm bis 950 mm lang (vgl. Rockholtz, 2010). Mit dem Axtblatt lassen sich unter anderem Bäume fällen und entasten. Das quergeschärfte Blatt dient zum Graben und Auflockern von festem Untergrund.

Abbildung 18: Pulaski Waldbrandaxt, Foto: Dönges 2021

Die Pulaski Waldbrandaxt kann sowohl zum indirekten Angriff als auch für Nachlöscharbeiten eingesetzt werden. Der indirekte Angriff erfolgt durch das Erstellen von Wundstreifen. Brennbares Material kann abgehackt und fester Boden aufgelockert werden. Die Pulaski Waldbrandaxt dient bei Nachlöscharbeiten zum Freilegen und Auseinanderziehen von Glutnestern. Sie wird von „@fire“ empfohlen (vgl. @fire Internationaler Katastrophenschutz Deutschland e.V, 2020)

Tabelle 14: Anwendungsbereich der Pulaski Waldbrandaxt

Pulaski					
Werkzeugart		Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Abtragen	Schneiden		X	X	Brennstoff entfernen

Durch das Entasten von Bäumen oder das Entfernen von Wurzelwerk kann der zur Verbrennung notwendige Brennstoff entfernt werden.

5.5.6 Waldbrandharke

Die Waldbrandharke setzt sich aus zwei Bauteilen zusammen. Sie besitzt einen Stiel und ein Bauteil aus Stahl. Das Stahlbauteil hat vier geschärfte Zinken in Dreiecksform. Die Waldbrandharke gehört zur Kategorie Abtragen. Sie ist ungefähr 1.350 mm lang und 2 kg bis 2,5 kg schwer (vgl. Rockholtz, 2010). Sie eignet sich zum Abtragen von Rasen und zum Durchtrennen dünnerer Wurzeln

Abbildung 19: Waldbrandharke, Foto: Dönges 2021

Die Waldbrandharke findet in den Bereichen indirekter Angriff und Nachlöscharbeiten ihre Anwendung. Beim indirekten Angriff wird sie zur Erstellung von Wundstreifen eingesetzt. Dabei kann der Boden gelockert und brennbares Material entfernt werden. Zum Nachlöschen lässt sich die Waldbrandharke ebenfalls einsetzen. Dabei lässt sich unter anderem brennbares Material auseinanderziehen.

Tabelle 15: Anwendungsbereich der Waldbrandharke

Waldbrandharke				
Werkzeugart	Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Abtragen		X	X	Brennstoff entfernen

Die Löschwirkung der Waldbrandharke wird durch das Entfernen des notwendigen Brennstoffes realisiert. Mit ihr können beispielsweise dünne Wurzeln durchtrennt und entfernt werden.

5.5.7 Löschrucksack / Wasserweste

Der Löschrucksack und die Wasserweste sind spezielle Einsatzmittel zur bodengebundenen Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung. Sie gehören zu Kategorie Ablöschen. Sie haben beide einen nachfüllbaren Wasserbehälter und einen Schlauch mit Wasserabgabeeinrichtung. Das Fassungsvermögen beider Varianten liegt bei ungefähr 20 Litern. Das Tragen des Wasserbehälters am Körper ermöglicht die Mitnahme weiterer Werkzeuge und ist komfortabler als die Mitnahme einer Kübelspritze (Rockholtz, 2010). Mit beiden kann Wasser oder Netzmittel abgegeben werden.

Abbildung 20: Löschrucksack, Foto Henry König

Der Löschrucksack sowie die Wasserweste können für Nachlöscharbeiten eingesetzt werden. Dabei kann Wasser sowie Netzmittel auf freigelegte Glutnester oder brennendes Material aufgetragen werden. Der direkte Angriff kann durchs Abgeben von Wasser auf die Flammen erfolgen.

Tabelle 16: Anwendungsbereich des Löschrucksackes /der Wasserweste

Löschrucksack / Wasserweste				
Werkzeugart	Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
Ablöschen	X		X	Abkühlen

Wasserweste und Löschrucksack greifen als einzige Handwerkzeuge das Feuer durch Abkühlen an. Brennendes Material kann durch Auftragen von Wasser oder Netzmittel abgekühlt oder gelöscht werden.

5.5.8 Flämmkanne

Die Flämmkanne ist ein Werkzeug, welches keiner der fünf Kategorien zugeordnet wird. Sie besteht aus einem Behälter und einem Aufsatz. Der Behälter dient zum Transport von Brennstoff. Der Aufsatz besitzt ein Rohr, welches mittig kreisförmig gebogen ist. Durch diesen Kreis lässt sich die Abgabe des Brennstoffes besser regulieren. Am oberen Ende des Rohres befindet sich ein Docht, der nach dem Betröpfeln endzündet wird. Die Flamme des Dochtes entzündet, durch das Kippen der Flämmkanne, den abgegebenen Brennstoff (Rockholtz, 2010). Die Flämmkanne eignet sich zum Legen kontrollierter Feuer. Der Einsatz von Flämmkannen erfolgt nur durch speziell ausgebildetes Personal.

Abbildung 21: Flämmkanne, Foto: Vallfirest

Die Flämmkanne lässt sich zur indirekten Brandbekämpfung einsetzen. Es werden Flächen kontrolliert abgebrannt um Wundstreifen zu bilden. Die Wundstreifen grenzen das Schadenfeuer ein und hindern es am weiterbrennen.

Tabelle 17: Anwendungsbereich der Flämmkanne

Flammkanne			
Direkter Angriff	Indirekter Angriff	Nachlöscharbeiten	Löschwirkung
	X		Brennstoff entfernen

Die Löschwirkung, die durch den Einsatz der Flämmkanne erfolgt, ist das Entfernen von Brennstoff. Durch das legen von Vor- oder Gegenfeuern wird dem Schadenfeuer der notwendige Brennstoff entzogen.

6 Qualifikation und Fortbildung

Die Qualifikation berechtigt Einsatzkräfte Tätigkeiten auszuüben. Fortbildungen dienen dem Erhalt der Qualifikationen. Die Aus- und Fortbildung im Bereich der Vegetationsbrandbekämpfung ist noch kein vorgeschriebener Bestandteil der feuerwehrtechnischen Ausbildung nach FwDV.

In einigen Feuerwehren Deutschlands werden in der Grundausbildung im feuerwehrtechnischen Dienst die Grundlagen der Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung vermittelt. Beispiele dafür sind die Feuerwehr Potsdam und die Berliner Feuerwehr. Zusätzlich werden Seminare für Führungskräfte angeboten. Die Ausbildung der manuellen Handwerkzeuge erfolgt in diesem Rahmen ausschließlich theoretisch.

Eine theoretische und praktische Fortbildung wird durch Experten wie „@fire“ durchgeführt. Die Handhabung von Standard- und Spezialwerkzeugen ist nur ein Bestandteil der Aus- und Fortbildung im Bereich der Vegetationsbrandbekämpfung.

Einsatzkräfte mit manuellen Geräten können nur in Verbindung mit einer, in Technik und Taktik, ausgebildeten Führungskraft adäquat eingesetzt werden.

Im Folgenden werden Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten sowie die notwendige Qualifikation im Bereich der indirekten Bekämpfung von Wald- und Vegetationsbränden sowie Nachlöscharbeiten aufgezeigt.

Tabelle 18: Grundlehrgang WFF Basic

Ausbildung @fire WFF Basic			
Ausbildungszeit	Bereich	Theorie	Praxis
20 min	PSA	X	
40 min	Handwerkzeuge	X	
90 min	Handwerkzeuge		X

Das Team von „@fire“ bietet einen Grundlehrgang „Wildland Firefighter Basic“ (WFF Basic) an, der 40 Minuten (Min) theoretische und 90 Min praktische Ausbildung der Handwerkzeuge beinhaltet. Dieser Lehrgang berechtigt Einsatzkräfte zum Einsatz von Handwerkzeugen, ausgenommen der Flämmkanne, zur indirekten Brandbekämpfung sowie für Nachlöscharbeiten (vgl. @fire Internationaler Katastrophenschutz Deutschland ev, 2021).

Die indirekte Brandbekämpfung mittels Flämmkanne erfordert den Aufbaulehrgang „WFF Spacialist“. Die Teilnahme dieses Lehrganges setzt den bestandenen „WFF Basic“ und eine zwölfmonatige Probezeit sowie einem Fitnesstest voraus. Dieser Lehrgang berechtigt den Absolventen unteranderem das Brennen unter Aufsicht (vgl. @fire Internationaler Katastrophenschutz Deutschland ev, 2021).

7 Personalressourcen

Die Personalressource beschreibt die notwendige Anzahl von eingesetzten Kräften, die zur Erreichung des Einsatzerfolges erforderlich sind. Der Einsatz manueller Löschmannschaften zur Vegetationsbrandbekämpfung ist körperliche Schwerstarbeit. Der Einsatz erfordert einen hohen Personalansatz von Einsatzkräften in guter körperlicher Verfassung.

Erforderliche Personalressourcen werden anhand von Einsatzübungen und statistischen Auswertungen aufgezeigt. Sie werden in Bezug auf direkten und indirekten Angriff dargestellt. Die aufgezeigten Personalressourcen sind Beispiele und nicht auf jedes Szenario übertragbar.

7.1 Direkter Angriff

Die direkte Brandbekämpfung von Vegetationsbränden, mittels Fahr- und Handwerkzeugen, wurde im August 2021 von der Berliner Feuerwehr in einer Übung erprobt. Es wurde ein Stoppelfeld im Land Brandenburg in drei voneinander unabhängige Abschnitte unterteilt. Diese Abschnitte waren jeweils ungefähr 20 m breit und 200 m lang. Die Abschnitte wurden nacheinander entzündet und durch verschieden kombinierte Einsatzmittel gelöscht.

Abbildung 22: Direkte Brandbekämpfung, Foto: Berliner Feuerwehr 08/2021

Der Brand eines Abschnittes des Stoppelfeldes wurde an der linken Flanke durch eine Staffel mit Tanklöschfahrzeug (TLF) bekämpft. Die Brandbekämpfung erfolge durch einen Trupp mittels „Pump and Roll“ sowie durch den Einsatz eines weiteren Trupps mit Feuerpatschen.

Die Brandbekämpfung der rechten Flanke erfolgte durch eine Gruppe mit manuellen Geräten. Zwei Trupps gingen mit Löschrucksäcken gegen das Feuer vor. Ein weiterer Trupp löschte im Nachgang die noch glühenden Bereiche mittels Feuerpatschen.

Auf beiden Flanken befand sich zu jeder Zeit eine Führungskraft. Sie beobachtet die Entwicklung des Brandes und leitete die Einsatzmaßnahmen bis zum Einsatzerfolg ab. Die Übung veranschaulicht, dass die aufgewendeten Personalressourcen zur Vegetationsbrandbekämpfung durch manuell arbeitende Einsatzkräfte deutlich höher sind, als fahrzeuggebundene Brandbekämpfung. Zusätzlich ist die Belastung der Einsatzkräfte durch die hohe Intensität der manuellen Arbeit so hoch, dass ein regelmäßiger Wechsel durch neue Einsatzkräfte erfolgen muss.

7.2 Indirekter Angriff

Der indirekte Angriff von Vegetationsbränden kann durch manuelles Erstellen von Wundstreifen erfolgen. Die dafür erforderlichen Personalressourcen werden in der folgenden Tabelle dargestellt. Sie zeigt eine abgewandelte Form der „National Wildfire Coordinating Group“.

Tabelle 19: Produktionsraten (vgl. National Wildfire Coordinating Group (NWCG), 2013)

Anlegen einer Feuerschneise von 20-Einsatzkräften		
Bodenart	Typ I	Typ II & II IA
1 kurzes Gras	191,1 m/h	84,5 m/h
2 Waldboden		
3 hohes Gras		
4 Chaparral (dichte Sträucher mit ungefähr 2 m höhe)	100,6 m/h	84,5 m/h
5 Gebüsch/Gestrüpp	98,6 m/h	84,5 m/h
6 vertrocknete Büsche	98,6 m/h	84,5 m/h
7 abgestorbene Bäume (mit ungefähr 2 m Höhe)		
8 Nadelwald	138,8 m/h	84,5 m/h
9 Hardholzwald		
10 Wald mit Todholz		

Die Tabelle zeigt durchschnittliche Produktionsraten von Wundstreifen durch 20 Einsatzkräfte. Die Produktionsrate beschreibt, wieviel Meter Wundstreifen in einer Stunde erstellt werden kann. Sie steht in Abhängigkeit zum Ausbildungsstand und der körperlichen Verfassung der Einsatzkraft sowie der Bodenart. Die Art der Einsatzkraft wird anhand von Typen festgemacht. Typ I steht für hochspezialisierte Einsatzkräfte mit Erfahrung sowie Ausbildung im Bereich der Vegetationsbrandbekämpfung. Typ II steht für Personen und Einsatzkräfte ohne signifikante Vorerfahrung im Bereich der Vegetationsbrandbekämpfung. Der Typ II IA unterscheidet sich nur durch die Aufteilung der eingesetzten Kräfte von Typ II. Hierbei werden Gruppen von sechs bis sieben Einsatzkräften gebildet, die an verschiedenen Stellen mit der Erstellung des Wundstreifens beginnen (vgl. National Wildfire Coordinating Group (NWCG), 2013).

Die Tabelle verdeutlicht, dass sowohl die Ausbildung und die körperliche Verfassung der Einsatzkräfte als auch der zu bearbeitende Untergrund einen signifikanten Einfluss auf die Produktionsraten von Wundstreifen haben. Unabhängig vom Typ der Einsatzkraft und der Art des Bodens ist zu sagen, dass die manuelle Erstellung von Wundstreifen einen enorm hohen Personalansatz fordert.

8 Fazit und Ausblick

Zusammenfassend ist festzustellen, dass alle erfassten bodengebundenen Einsatzmittel zur Wald- und Vegetationsbrandbekämpfung eingesetzt werden können. Aufgrund begrenzter Transportkapazitäten von manuellen Einsatzkräften, werden Kombinationsgeräte wie beispielsweise die Wiedehopfhacke und das Gorgui Tool empfohlen. Sie vereinen die Eigenschaften von mindestens zwei Geräten. Zusätzlich wird empfohlen, dass in einer Staffel oder Gruppe verschiedene Geräte eingesetzt werden. Ein mögliches Szenario dafür sind Nachlöscharbeiten von Glutnestern, bei denen das Freilegen durch Schaufeln erfolgen kann und anschließend mittels Löschrucksack gelöscht wird.

Bezüglich der Aus- und Fortbildung sowie der damit verbundenen Qualifikation wurde festgestellt, dass es keine einheitliche Regelung zur Brandbekämpfung von Wald- und Vegetationsbränden mit Handwerkzeugen gibt. Ein Grund dafür ist, dass nicht in jeder Region von Gefahr durch großflächige Wald- und Vegetationsbrände auszugehen ist. Aufgrund der steigenden Zahlen an Bränden von Vegetationen und deren verehrenden Auswirkung, sollten Grundlagen zur Brandbekämpfung von Wäldern und Vegetationen fest in die feuerwehrtechnische Ausbildung implementiert werden.

Der Einsatz von manuellen Handwerkzeugen ist aufgrund der flexiblen Einsetzbarkeit enorm wichtig. Das liegt mitunter an der schlechten Befahrbarkeit von Straßen und Wegen zum Brandereignis sowie notwendiger Arbeiten fernab dieser Zuwegungen. Der einsatztaktische Wert der manuellen Einsatzmittel sowie das zu erwartende häufigere Auftreten von Vegetationsbränden zeigen, dass Qualifikations- und Fortbildungsmöglichkeiten unabdingbar sind.

Die manuelle Brandbekämpfung mittels manueller Einsatzmittel ist körperliche Schwerstarbeit. Die daraus resultierenden notwendigen Personalressourcen im Einsatz sind enorm hoch. Dies kann beispielsweise durch Übungen und erfasste Daten realer Einsätze im Kapitel 7 belegt werden. Um genauere Werte zum Personalansatz im Bereich der Vegetationsbrandbekämpfung zu erhalten, müssen weitere Daten aus realen Einsätzen und Übungen erhoben werden.

Abschließend ist zu sagen, dass es aufgrund des Klimawandels in Zukunft häufiger zu verheerenden Wald- und Vegetationsbränden kommen kann. Durch gut ausgebildete Einsatzkräfte sowie den Einsatz von adäquatem Material wird die Entstehung von Bränden nicht verhindert. Sie versetzt die Einsatzkräfte jedoch in die Lage, diese erfolgsversprechend zu Bekämpfen, um einen möglichst großen Schutz von Menschen, Tieren und der Umwelt zu gewährleisten.

Quellenverzeichnis

@fire Internationaler Katastrophenschutz Deutschland e.V. (28. 06 2020). Fachempfehlung "Geräte zur Vegetationsbrandbekämpfung". Wallenhorst , Niedersachsen, Deutschland.

@fire Internationaler Katastrophenschutz Deutschland ev. (3. 10 2021). Ausbildungskonzept WFF Basic. Wallenhorst, Niedersachsen, Deutschland.

AGBF-Bund, A. B., & DFV, D. (17. Februar 2021). Fachempfehlung des Fachausschusses Technik der deutschen Feuerwehren. *Persönliche Schutzausrüstung für die Feuerwehren vor dem Hintergrund neuer Herausvorderungen*. Berlin, Berlin, Deutschland.

Dr. Cimolino, U. (2014). *Analyse der Einsatzerfahrungen und Entwicklung von Optimierungsmöglichkeiten bei der Bekämpfung von Vegetationsbränden in Deutschland.* Düsseldorf.

Dr. Cimolino, U., Maushake, D., Südmersen, J., & Zawadke, T. (2015). *Vegetationsbrandbekämpfung Grundlagen, Taktik, Ausrüstung.* Braunschweig, Düsseldorf, Neu-Ulm, Osnabrück.

Howard, Emmons, H. W., & Pyne. (1996). *Fire Triangle.*

National Wildfire Coordinating Group (NWCG). (2013). *Wildland Fire Incident Management Field Guide.* USA.

NRW, A. F. (2002). *FwDv 7 Atemschutz.* Nordrhein-Wesfalen NRW.

NRW, A. F. (2006). *FwDV 1, Grundtätigkeit im Lösch- und Hilfeleistungseinsatz.*

Rockholtz, F. (2010). *Möglichkeiten und Grenzen der bodengebundenen Brandbekämpfung von Vegetationsbränden unter besonderer Betrachtung der manuellen Handwerkzeuge.* Köln.

Südmersen, J., & @. I. (20. Juli 2020). Fachempfehlung Schutzausrüstung. Wallenhorst, Niedersachsen, Deutschland.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, Henry König, 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.

Berlin, den 22.12.2021

.....

Henry König

Übersicht manueller Einsatzmittel											
	Einsatzart					Angriffsart			Löschwirkung		
Handwerkzeug	Ablöschen	Abtragen	Ersticken	Graben	Schneiden	Direkt	Indirekt	Nachlösch	Abkühlen	Entfernen	Ersticken
Kombitool		X		X			X	X		X	
Feuerpatsche			X			X	X				X
Flammkanne							X			X	
Gorgui Tool		X		X	X		X	X		X	
Holzaxt					X		X	X		X	
Kultursichel					X		X			X	
Löschrucksack	X							X	X		
McLeod Tool		X			X		X	X		X	
Platthacke		X			X		X	X		X	
Pulaski Axt		X			X		X	X		X	
Sandvik					X		X			X	
Schaufel			X	X		X	X	X		X	X
Spaten			X	X		X	X	X		X	X
Waldbrandharke		X					X	X		X	
Wiedehopfhacke				X	X		X	X		X	

Abbildung 23: Übersicht manueller Einsatzmittel