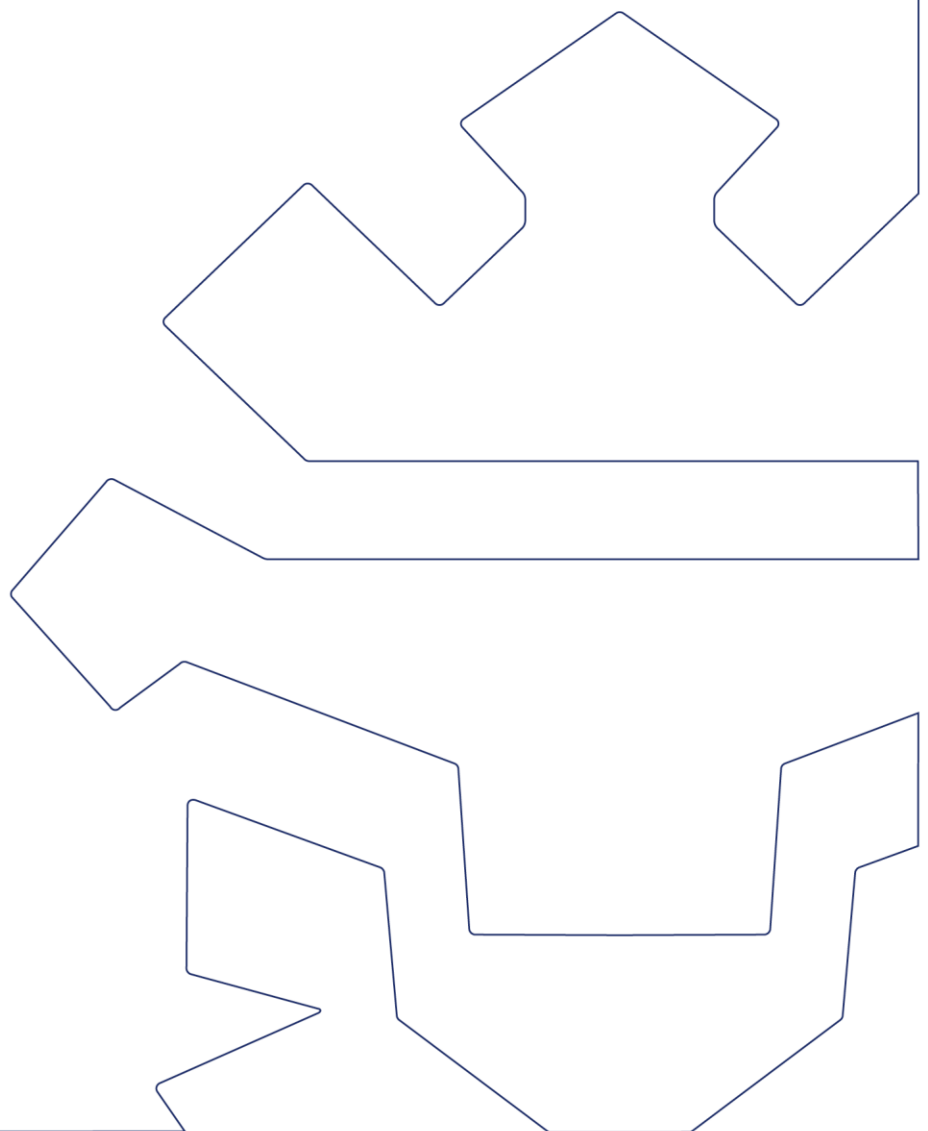


Vegetationsbrandbekämpfung

COM II

Institut de formation de secours

2020 ; Version 2.0



INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	4
2	Begriffe	4
2.1	Vegetationsbrandformen	5
2.2	Das Erscheinungsbild	7
2.3	Schwarzer / weißer Bereich	8
2.4	Sichere Bereiche und Zone de Soutien	8
2.5	Ankerpunkte	8
2.6	Feuersperren	9
2.7	Feuerbrücken	9
3	Vegetationsbrandfaktoren	9
3.1	Einfluss der Topographie	10
3.2	Einfluss der Vegetation	11
3.3	Einfluss des Wetters	11
4	Ausrüstung	13
5	Einsatzablauf	16
5.1	Aktuelle AAO	16
5.2	Kalte Erkundung	16
5.3	Lagemeldung auf Sicht	16
5.4	Warme Erkundung	17
5.4.1	Einfache Taktische Waldbrandprognose (ETW)	17
6	Brandbekämpfung	18
6.1	Taktische Prioritäten	18
6.2	Einsatztaktiken	19
6.2.1	Offensive Vorgehensweise	20
6.3	Aufgeben vs. Löschen	25
6.4	Löschwasserzusätze	25
7	Einsatzhinweise für Löschfahrzeuge	26
8	Einsatzhinweise für Löschmannschaften	28

9	Bibliographie	29
10	Abbildungsverzeichnis	30

1 Einleitung

In den Sommermonaten sind die Medien immer wieder gefüllt mit Berichten über verheerende Waldbrände. Aber mittlerweile nicht nur in Kalifornien oder Australien, sondern auch in Europa. In einigen Regionen in Spanien, Portugal, Griechenland und Frankreich kommt es während der Sommermonate immer wieder zu Bränden größeren Ausmaßes. Den Einfluss des Klimawandels stellt dabei keiner in Frage. Da sich der Klimawandel global auswirkt, stellt sich die Frage, wie es mit der Waldbrandgefahr in Luxemburg aussieht. In den vergangenen Jahren gab es auch in Luxemburg bereits einige Waldbrände, zum Beispiel 1995 in Hosingen, welcher sich über 12 ha erstreckte. 2018 wurde uns dann mit den großen Waldbränden in Schweden und Deutschland gezeigt, dass Vegetationsbrände nicht nur in Südeuropa, sondern überall in Europa auftreten können.

Im August 2018 traf es dann den Norden von Luxemburg zwischen Schlindermanderscheid und Goebelsmühle mit einem Waldbrand von 10 ha. Dieser Waldbrand erstreckte sich über die Einsatzdauer von einer Woche und stellte uns vor neue Herausforderungen.

Leider bleibt auch das Jahr 2019 in Erinnerung, wo in Hamm ein Löschfahrzeug bei einem Flächenbrand den Flammen zum Opfer gefallen ist.

Vorab soll klargestellt werden, dass in dieser Ausbildung kein wirklicher Unterschied zwischen Wald-, Flächen- und Vegetationsbränden gemacht wird. Die Begriffe werden außer bei der konkreten Beschreibung der Waldbrandformen synonym benutzt. Die Maßnahmen, Taktiken, usw., die beschrieben werden, sind bei allen Formen von Bränden in der Natur anwendbar. Es kann aber angemerkt werden, dass mit Vegetationsbränden alle Brände in der freien Natur gemeint und mit Flächenbränden vorwiegend Brände im offenen Gelände wie zum Beispiel Feldern o.Ä. gemeint sind.



Abb. 1 Waldbrand in Schlindermanderscheid am 2. August 2018

2 Begriffe



Maßeinheiten für Flächeninhalte

1 ha = 100a = 10 000 m² = 100 x 100 m

1a = 100 m² = 10 x 10 m

1000 m/h = 1 km/h

ha: Hektar

a: Ar

2.1 Vegetationsbrandformen



Die verschiedenen Vegetationsbrandformen werden unterteilt in:

- Flächenbrand
- Bodenbrand im Wald
- Vollbrand
- Stammbrand
- Flugfeuer

Bei einem Vegetationsbrand wird zwischen Feuersaum, Flammhöhe und Flammlänge unterschieden. Diese Größen braucht man unter anderem, um Entscheidungen zu begründen.

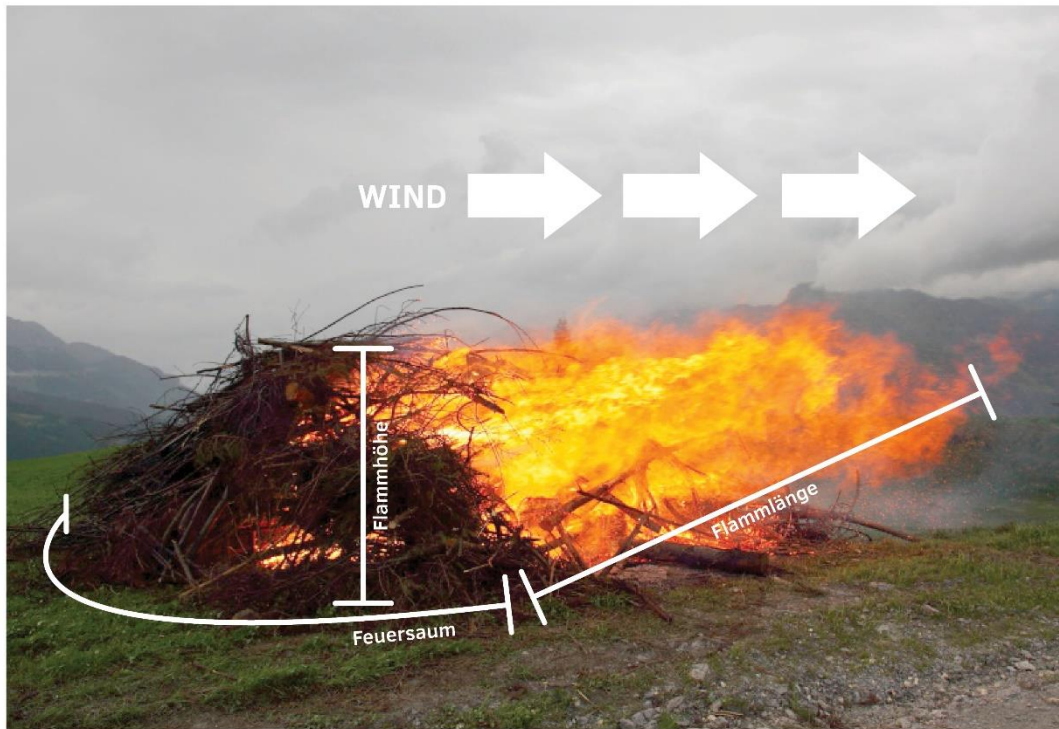


Abb. 2 Bezeichnung der Flammen



Vegetationsbrandformen

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Eigenschaften
 <i>Abb. 3 Flächenbrand</i>	Als Flächenbrände definiert man Brände auf Wiesen, Fluren und Feldern. Sie zeichnen sich durch ihre große Ausbreitungsgeschwindigkeit, Ausdehnung sowie den großen Einfluss des Windes auf die Richtung des Feuers, aus.	<ul style="list-style-type: none">➤ Feuersaum: ca. 1-5m➤ Flammenlänge : bis 2m➤ Ausbreitungsgeschw. : schnell
 <i>Abb. 4 Bodenfeuer im Wald</i>	Es brennt der Waldboden, der aus der Humusdecke und dem Bodenbewuchs besteht. Tot- und Jungholz können die Flammenlänge erheblich steigern.	<ul style="list-style-type: none">➤ Feuersaum: ca. 1-2m➤ Flammenlänge : bis ca 2m➤ Ausbreitungsgeschw. : langsam
 <i>Abb. 5 Vollbrand</i>	Beim Vollbrand brennt die Vegetation vom Boden bis zur Baumkrone. Ein Vollbrand kann sich als Folge eines Bodenbrands entwickeln. Dieser kann sich zu einem Kronenbrand weiterentwickeln. Ein Vollbrand ist durch die enorme Strahlungshitze schwer kontrollierbar.	<ul style="list-style-type: none">➤ Feuersaum: in der Regel > 10m➤ Flammenlänge : bis ca 50m*➤ Ausbreitungsgeschw. : langsam* <p><i>*Abhängig von Vegetation und Topographie</i></p>
 <i>Abb. 6 Stammbrand</i>	Der Stammbrand wird in der Regel durch einen Blitzschlag ausgelöst. Er ist einfach zu löschen, wobei man allerdings beachten muss, dass der Baum innen weiter brennt oder das Feuer über die Wurzeln oder herabfallende, brennende Äste zu einem Bodenfeuer führen kann.	<p>Es muss mit Instabilität des Baumes gerechnet werden, Achtung also im Bereich um den betreffenden Baum. Insbesondere auch bei Nachlösarbeiten.</p>



Die heiße, aufströmende Luft bei einem Vollbrand, reißt zahlreiche brennende Pflanzenteile (Nadeln, Zapfen etc.) mit, die dann vom Wind weitergetragen werden. Diese können noch in einer Entfernung von **mehreren hundert Metern** zur Entfachung sogenannter Feuerinseln vor der Front führen und stellen eine erhebliche Gefährdung der Einsatzkräfte dar (Gefährdung der Rückzugswege!)

Abb. 7 Flugfeuer



Verbrannte Bäume können umfallen, darum ist sehr große Vorsicht im unmittelbaren Bereich dieser Bäume geboten. Insbesondere bei Nachlöscharbeiten bergen solche als „Widow-Maker“ bezeichnete Bäume ein großes Gefahrenpotenzial..

2.2 Das Erscheinungsbild



Wald- und Flächenbrände haben ein signifikantes Erscheinungsbild. Häufig treten sie in Form einer Ellipse auf. Dabei unterscheiden wir zwischen der Feuerfront und ihren beiden Flanken. Die Feuerfront bewegt sich deutlich schneller als ihre Flanken. Sie wird vom Wind angetrieben. Im Fall einer plötzlichen Änderung der Windrichtung können die Flanken schnell zu Fronten werden.

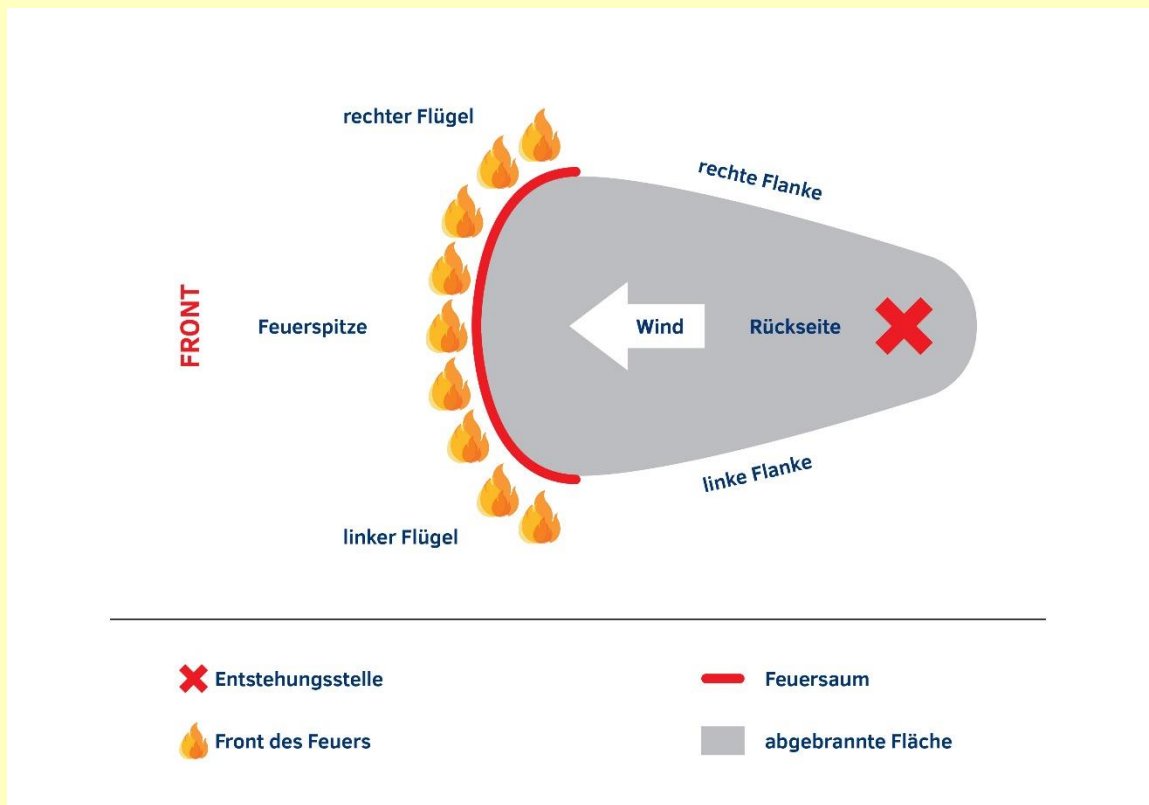


Abb. 8 Typische Ausbreitung von Vegetationsbränden

2.3 Schwarzer / weißer Bereich



Es wird zwischen dem verbrannten „schwarzen“ Bereich und dem nicht verbrannten „weißen“ Bereich unterschieden.

Im **schwarzen Bereich** besteht nicht länger die Gefahr einer erneuten Entzündung. Allerdings muss man vor dem Betreten die betroffenen Bereiche ablöschen, da sich dort noch Glutnester befinden können.

Der **weiße Bereich** stellt noch eine Gefahr für uns dar, da sich der Brand in diesen Bereich ausbreiten kann.



Abb. 9 Schwarzer / weißer Bereich

2.4 Sichere Bereiche und Zone de Soutien



Sichere Bereiche sind Zufluchtsorte, die man aufsuchen kann, wenn man z.B. mit einer unkontrollierten Brandausbreitung konfrontiert ist.

Anforderungen an einen sicheren Bereich sind:

- Muss einfach zu halten sein.
- Darf sich nicht in der Ausbreitungsrichtung des Rauches oder Feuers befinden.
- Darf keinen Brennstoff enthalten.

Eine **Zone de Soutien**¹ ist de facto auch ein sicherer Bereich, allerdings darf dieser definitiv nie von einer Brandausbreitung oder Brandrauch betroffen sein. Der COS legt die Mindestanforderungen an die PSA in diesem Bereich fest. Die Zone de Soutien ist auch der Ort wo z.B. der ELW oder die Soutien Sanitaire eingerichtet werden.

2.5 Ankerpunkte



Der Ankerpunkt ist die beste Position, um einen defensiven oder offensiven Angriff zu beginnen. Dieser muss auch im Verlauf des Einsatzes gehalten werden, vor allem, wenn man eine Flanke oder die Front durchbricht.

Als Ankerpunkt werden üblicherweise Elemente genutzt, die als Feuersperre dienen, vorzugsweise Straßen, Flüsse oder schon verbrannte Gebiete.

¹ Im Reglement Opérationnel werden die verschiedenen Bereiche in „Zone d'exclusion“ (Roter Bereich), „Zone contrôlée“ (Gelber Bereich) und „Zone de Soutien“ (Grüner Bereich) unterteilt. Außerhalb der „Zone de Soutien“ befindet sich die „Zone public“

2.6 Feuersperren



Feuersperren sind Elemente in der Natur, die man sich zunutze machen kann, um eine Brandausbreitung zu verlangsamen, einzudämmen oder zu verhindern.

Hierzu zählen zum Beispiel:

- Flüsse und Bäche
- Schlecht entflammbare Vegetation
- Straßen und Feldwege
- ...



Abb. 10 Feuersperre durch Feldweg

2.7 Feuerbrücken



Feuerbrücken sind Elemente, über die sich ein Brand ausbreiten kann:

- Totholz
- Bodenbewuchs
- ...



Abb. 11 Totholz und Bodenbewuchs als Feuerbrücke

3 Vegetationsbrandfaktoren



Vegetationsbrände werden durch 3 Faktoren beeinflusst

- Brennstoff / Vegetation (Menge, Wärme, ...)
- Wetter (Sonneneinstrahlung, Wind und Windrichtung, ...)
- Topographie (Ebene Fläche, Hänge, ...)



Abb. 12 Vegetationsbrandfaktoren

3.1 Einfluss der Topographie



Hinweise

Die **Topografie** spielt in verschiedenen Hinsichten eine entscheidende Rolle beim Verlauf des Brandes. Zum einen spielt die Tageszeit zusammen mit der Ausrichtung der Hänge eine Rolle. Südliche Hänge sind um die Mittagsstunde am gefährdetsten wohingegen westliche Hänge am Nachmittag gegen 16:00 Uhr die größte Gefahr darstellen. Dies ist bei Einsätzen über längere Dauer zu berücksichtigen. Läuft das Feuer aus schattigen in sonnige Bereiche, ist mit einer Verschlimmerung des Brandverhaltens zu rechnen. Zum anderen spielt die Erscheinungsform des Geländes eine wichtige Rolle. Hügelige oder bergige Gebiete stellen bei Waldbränden eine besonders große Gefahr dar. **Hangaufwärts läuft das Feuer schneller als hangabwärts!** Bereits wenige Grad Neigung reichen, um diesen Effekt beobachten zu können. Ab einer Neigung von etwa 25 Grad ist mit einer deutlichen Steigerung der Laufgeschwindigkeit des Feuers und der Breite der Flammenfront zu rechnen. Die Steigerung der Geschwindigkeit ist durch die thermische Wärmestrahlung hangaufwärts zu erklären. Die **bergauf strömende heiße Luft** hat die oberhalb befindliche Vegetation getrocknet, was eine schnellere Entzündung begünstigt (der Wind kann diesen Effekt verstärken bzw. abschwächen)



Abb. 13 Die Hanglage (Bilderquelle: [www.berndermund.com](#))



Abrollende brennende Teile können am Hangfuß neue Feuer entfachen.

Am Hanggipfel können die Flammenlängen extrem groß werden, aus dem Grund werden **Vegetationsbrände nie bergab angegriffen**.

Die **Tageszeit** und die **Ausrichtung der Hänge** spielen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Vegetationsbränden:

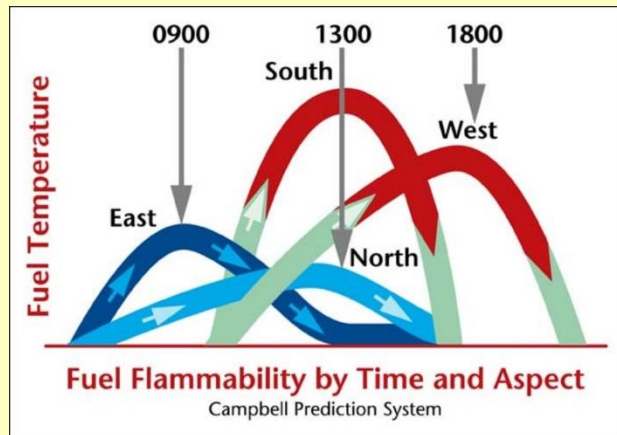


Abb. 14 Brennstoffwärme (engl. Fuel Temperature) nach Brennstoffentzündbarkeit (engl. Fuel Flammability) und Hangausrichtung (engl. Aspect) im Tagesverlauf

3.2 Einfluss der Vegetation



Entscheidende Elemente sind:

1. Die Art des Brennstoffes

Vor allem die Entzündbarkeit des Brennstoffes ist hier von Bedeutung.

Leicht entzündlich	Schwer entzündlich
Gräser	Massive Holzteile
Getreide	Nasses Material
Jungwuchs	Laubbäume
Äste und Holzstücke mit geringem Durchmesser	
Nadelbaumarten	

2. Die Menge des Brennstoffes

Hier gilt zu beachten, dass besonders nach Durchforstungen und Ästungen im Wald oft eine große Menge an Restholz und Ästen anfallen, die auf der Fläche verbleiben.

3. Die Feuchtigkeit des Brennstoffes

4. Die Oberflächentemperatur des Brennstoffes

Sie kann bis zu 70 Grad(!) durch Sonneneinstrahlung erreichen.

3.3 Einfluss des Wetters



Der **Wind** beeinflusst die **Richtung der Brandausbreitung**. Erschwerend wirken Windrichtungsänderungen, die sehr plötzlich auftreten können.

Außerdem beeinflusst der **Wind** die **Geschwindigkeit der Brandausbreitung**. Er kann sie erhöhen aber auch ausbremsen.

Andere Einflüsse sind auftretende Gewitter oder ein bewölkter Himmel, der die Sonne verdeckt und somit die Erhitzung des Brennstoffes behindert.

4 Ausrüstung



Einsatzkleidung

Bei der Vegetationsbrandbekämpfung müssen wir uns gegen die **Hitze und den Rauch des Feuers**, aber auch gegen **herumfliegende Glutpartikel** schützen.

Erschwerend hinzu kommen noch äußere Faktoren: Da Vegetationsbrände in der Regel im Sommer auftreten, muss uns die Einsatzkleidung auch vor der **Sonneneinstrahlung**, sowie der **körperlichen Überhitzung** schützen.

Wir schützen uns aber auch gegen **mechanische Verletzungen**, wie zum Beispiel Umknicken, Ausrutschen, Stürze, Kratzer durch Äste o.Ä., Mückenstiche, Zeckenbisse, etc.

Da der Einsatz von umluftunabhängigen Atemschutzgeräten körperlich sehr anstrengend ist und die Einsatzzeit der Feuerwehkräfte beeinträchtigen würde, wird beim Vegetationsbrand darauf verzichtet. Stattdessen kommen **Staubmasken** zum Einsatz.

Die Einsatzkleidung die getragen werden sollte:

- Helm (F1 oder F2 Helm)
- Augenschutz
- Flammenschutzhaube
- Staubmaske, wenn keine Maske zur Verfügung, muss die Flammenschutzhaube als Schutz vor Nase und Mund getragen werden
- F1 Oberteil mit langen Ärmeln
- F1 Hose
- Feuerwehrsicherheitsstiefel
- Brand- oder TH-Handschuhe, je nach Einsatzauftrag
- Funkgerät



Abb. 15 PSA bei der Vegetationsbrandbekämpfung mit F2 Helm



Abb. 16 PSA bei der Vegetationsbrandbekämpfung mit F1 Helm



Einsatzhinweise

Partnercheck: Wie beim Atemschutzeinsatz, sollen sich die Feuerwehrleute gegenseitig auf den korrekten Sitz, die Vollständigkeit und die Funktionsfähigkeit der persönlichen Schutzausrüstung kontrollieren.

Bei jedem Einsatz ist auf jeden Fall immer die Nomex-Bekleidung mitzunehmen. Sie kann während des Einsatzes in der Fahrerkabine gelagert werden.



Erfordert das Feuer den Einsatz von C-Hohlstrahlrohren, so muss man die Nomex-Bekleidung tragen. Der *Chef de Section* kann die Einsatzkleidung entsprechend der Situation anpassen.



Material

Feuerpatsche

Die Feuerpatsche eignet sich besonders für Flächenbrände auf offenen Feldern.

Feuerpatschen sollten in schnellen Bewegungen ca. 20-30cm angehoben und auf den Feuersaum geschlagen werden. Man kann die Feuerpatsche auch mit einer Wischbewegung einsetzen.



Feuerpatsche nicht als Fächer benutzen, sondern maximal 30cm anheben.



Vorgehen in der Gruppe mit der Feuerpatsche.

Löschrucksack

Der Löschrucksack hat ein Fassungsvermögen von mindestens 20 Litern. Auf Anordnung des *Chef de Section*, kann auch Netzmittel beigefügt werden.

Abb. 17 Löschrucksack

Schaufel, Axt und Motorsäge

Mit der Schaufel können Wundstreifen angelegt werden. Am besten eignen sich spitzförmige Schaufeln.

Eine Axt oder Motorsäge kann verwendet werden, um brennbare Materialien wie z. B. tiefhängende Äste zu entfernen.



Abb. 18 Löschen eines Hotspots durch Sandwurf

Gorgui, McLeod oder Pulaski

Gorgui, McLeod und Pulaski sind speziell für die Vegetationsbrandbekämpfung entwickelte Werkzeuge, mit denen man z.B. Kratzlinien oder Wundstreifen anlegen oder auch kleinere Bäume fällen und Wurzeln durchtrennen kann.



Abb. 19 Gorgui



Abb. 20 McLeod



Abb. 21 Pulaski

Waldbrandlöschfahrzeug (TLF-W)

Die aktuellen Grundvoraussetzungen für luxemburgische Waldbrandlöschfahrzeuge sind:

- Besatzung: Agrès (1+2)
- Tankinhalt: 1.000 – 4.000 Liter
- Pumpe: FPN 10-2000
- Bereifung: Allrad

TLF-W führen noch vegetationsbrandspezifische Kleinlöschgeräte mit: D-Schläuche sowie D-Armaturen, Seilwinden, Motorsägen und vieles mehr.

Eine Schutzvorrichtung für das eigene Fahrzeug haben in Luxemburg nur wenige TLF-W.

Waldbrandlöschfahrzeuge können direkt für den Löschangriff genutzt werden. Ihre Vorzüge gegenüber herkömmlichen Tanklöschfahrzeugen sind die geringe Größe bei vergleichsweise großem Wassertank, die Geländegängigkeit und, je nach Modell, die Ausrüstung für den Eigenschutz.

5 Einsatzablauf

5.1 Aktuelle AAO



Bei der AAO wird in 2 Stufen unterteilt, wobei sich die erste Stufe durch eine Brandausbreitung unter 10 Ar definiert.

BVEG 1	BVEG 2
2 LF / HLF / TLF	2 LF / HLF / TLF
1 CPel	1 WTF ²
1 TLFA / TLF-W (2. Welle)	2 TLFA / TLF-W
Polizei	1 RTW
	1 ELW
	2 CPel
	1 CCie
	CGO
	Drone (2. Welle)
	Polizei
	Wasserwirtschaftsamt
	Bürgermeister

5.2 Kalte Erkundung



Die Kalte Erkundung verläuft in gleicher Weise wie bei allen Einsätzen. Allerdings sollte man bei einem BVEG besonderen Wert auf folgende Punkte legen.:

- Sind die Örtlichkeiten der Einsatzstelle bekannt?
- Muss spezielles Material mitgenommen werden (Feuerpatschen, Löschrucksäcke)?

5.3 Lagemeldung auf Sicht



Die Lagemeldung auf Sicht kann bei einem Vegetationsbrand von großem Vorteil sein, um frühzeitig Kräfte nachzufordern. Anhand der sichtbaren Rauchsäule können bereits verschiedene Informationen abgelesen werden:

Rauch	Mögliche Schlüsse
Winkel der Rauchsäule	Gibt Auskunft über den Wind. Je flacher der Winkel desto mehr Wind ist in Bodennähe zu erwarten.
Farbe der Rauchsäule	Gibt Auskunft über den Brennstoff. Dunkler Rauch deutet z.B. auf brennende Fahrzeuge hin.
Fuß der Rauchsäule	Gibt Auskunft über die Ausdehnung des Brandes.

Zu der Lagemeldung auf Sicht kann aber auch schon eine erste Rückmeldung über die Beschaffenheit der Anfahrtswege für nachrückende Kräfte gegeben werden.

² WTF: Wassertransportfahrzeug, darunter fallen GTLF, ULF1, ULF2, TLF3 und LF3

5.4 Warme Erkundung



Zu beachtende Punkte:

- Windverhältnisse
- Topografie
- Brandgut
- Wasserversorgung
- Sichere Bereiche
- Schadensumfang
- Schadensursache
- Einsatzkräfte
- Einsatzmaterial
- Führungsorganisation



5.4.1 Einfache Taktische Waldbrandprognose (ETW)

Wir wissen, dass ein Vegetationsbrand von drei Faktoren beeinflusst wird:

1. **Topographie**
2. Vegetation (= **Brennstoff**)
3. Wetter, hier sind **Wind oder auch Wetteränderungen** (z.B. aufziehendes Gewitter) von Bedeutung

Ändert einer dieser Einflüsse, dann ändert sich auch der Brand.

Die einfache taktische Waldbrandprognose (ETW) hat zum Ziel, eine Brandintensität und Brandausbreitungsrichtung einzuschätzen bzw. Änderungen im Brandverlauf „vorherzusehen“. Hierfür werden sogenannte „Triggerpunkte“ im Gelände gesetzt. Unter „Triggerpunkt“ versteht man einen Punkt im Gelände, an dem die Bedingungen für den Brand ändern (negativ oder positiv). Dies erlaubt dem Einsatzleiter zeitig seine Taktik und Priorisierung zu wählen bzw. möglichst früh anzupassen. Nach Erreichen eines Triggerpunktes muss die ETW neu evaluiert werden. Triggerpunkte können anhand von Zeit oder Orten festgelegt werden.

Zwei Triggerpunkte sollten festgelegt werden:

- Einer wo das Feuer sich ändert
- Der andere, wo und wann man die Taktik anpassen muss

Mögliche Triggerpunkte können sein

- Front erreicht um 13 Uhr einen zum Süden hin ausgerichteten Hang, um die Uhrzeit sind die Brandvoraussetzungen auf dem Hang extrem günstig und könnten zur Gefahr für die Mannschaft werden.
- Das Feuer verliert an Brandintensität, da es anfängt spät zu werden, dies begünstigt somit die Brandbekämpfung.

Die ETW ist eine Analyse der aktuellen Situation und kein Prognosewerkzeug zur Indikation einer Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Vegetationsbrand kommen kann. Dazu wird der Waldbrandindex verwendet.

6 Brandbekämpfung

6.1 Taktische Prioritäten



Bei der Brandbekämpfung ordnen wir unsere Maßnahmen nach den **taktischen Prioritäten**:

- 1 • **Schutz der Einsatzkräfte und anderer Menschen**
- 2 • **Verhindern einer Brandausbreitung auf Objekte**
• Gebäude, Fahrzeuge, Infrastrukturen
- 3 • **Verhindern einer Brandausbreitung auf weitere Vegetation**
• In erster Linie auf brandbegünstigende Vegetation
- 4 • **Verhindern einer Brandausbreitung im Allgemeinen**
• Schwerpunkt dort wo der Brand sich am schnellsten ausbreitet
- 5 • **Eindämmung und Löschen des Brandes**

Fahrzeuge und Material welche brennen oder nach unserer Ankunft anfangen zu brennen, gelten als verloren. Fahrzeug- oder Gebäudebrände sind keine Vegetationsbrände! Deshalb müssen andere Vorgehensweisen gewählt werden.



Merskspruch: LACES

L **Lookout** (Beobachtungsposten)

Immer einen Beobachtungsposten haben, der die Umgebung im Auge hat. Er soll auf die Brandausbreitung, Windrichtung sowie z.B. instabile Bäume achten.
Der Beobachtungsposten kann auch das Rückzugsignal geben, um seine Mannschaft zu warnen.

A **Anchorpoint** (Ankerpunkt)

Der Ankerpunkt ist der Punkt, an dem wir beginnen den Brand zu löschen (siehe 2.5 Ankerpunkt)

C **Communication** (Kommunikation)

Immer darauf achten, dass die Kommunikation funktioniert.

E **Escape Routes** (Fluchtwege)

Immer mindestens einen Fluchtweg haben. Der *Chef de Section* bestimmt diese und teilt sie beim SMES mit. Die Voraussetzungen an einen sind identisch mit denen von einem Sicheren Bereich.

S **Safety Areas³** (Sichere Bereiche)

Sichere Bereiche sind Zufluchtsorte, an die man sich im Notfall zurückziehen kann. Der schwarze Bereich kann unter Umständen ein sicherer Bereich sein (siehe 2.4 Sichere Bereiche)

Anforderungen an einen sicheren Bereich:

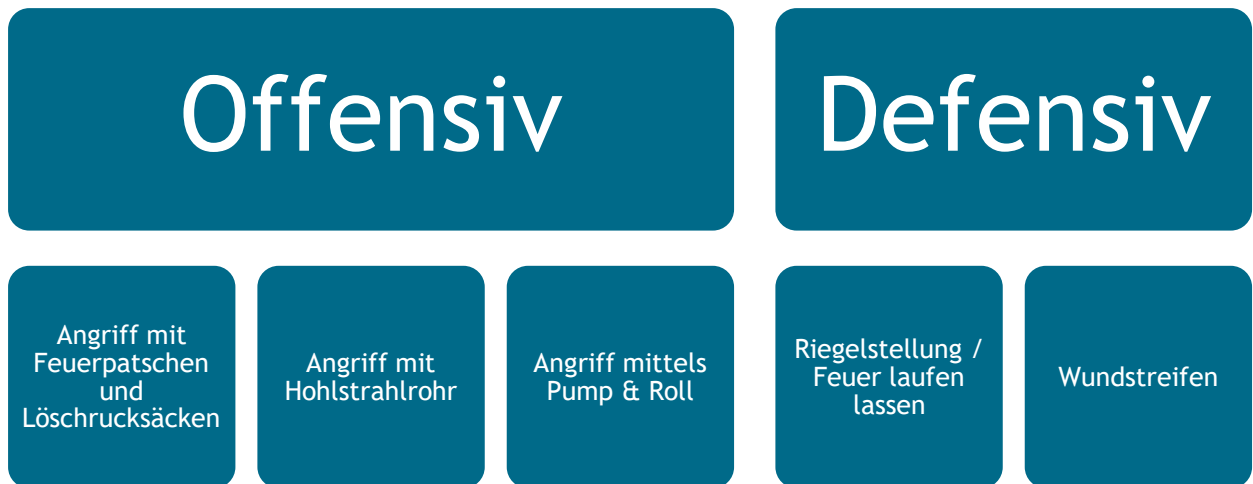
- Muss einfach zu halten sein.
- Darf sich nicht in der Ausbreitungsrichtung des Rauches oder des Feuers befinden
- Darf keinen Brennstoff enthalten.

Die Aufforderung, den sicheren Bereich aufzusuchen, wird durch das Rückzugsignal gegeben.

Das Nationale Rückzugsignal sind 3 Töne während 1 Sekunde mittels Bullhorn, Hupe oder Pfeife. Die Sirene wird nicht verwendet.

6.2 Einsatztaktiken

Bei der Brandbekämpfung stehen insgesamt 5 Optionen zur Verfügung, die in ein offensives und ein defensives Vorgehen unterteilt sind:



Die offensive Vorgehensweise ist ein direkter Angriff des Brandes mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen.

Bei der defensiven Vorgehensweise wird das Feuer nicht direkt bekämpft, sondern laufen gelassen und aufgefangen oder sich auf Objektschutz fokussiert (Riegelstellungen). Dadurch kann man seine Ressourcen schonender einsetzen.

³ Im englischen wird der Begriff „Safety Zones“ verwendet. Da dieser bei einer Übersetzung ins deutsche missverstanden werden kann, wurde für Luxemburg der Begriff „Safety Areas“ verwendet.

Die Wahl der Taktik und Optionen basiert auf der Abschätzung der Entwicklung des Feuers, der Flammenlänge sowie der Verfügbarkeit von Einsatzmitteln am Einsatzort.

Alle Optionen können mit dem Wind oder gegen den Wind durchgeführt werden, wobei ein Angriff mit dem Wind immer Vorzuziehen ist. Ein Angriff gegen den Wind mit einer immobilen Taktik ist mit einem hohen Risiko verbunden!

6.2.1 Offensive Vorgehensweise



Da eine Offensive Vorgehensweise extrem Material und Personalintensiv sein kann, muss darauf geachtet werden, dass verschiedene Voraussetzungen gegeben sind:

Voraussetzung für eine offensive Vorgehensweise sind, in Abhängigkeit von der Dimension des Brandes:

- Die Wasserversorgung ist sichergestellt
- Es sind genügend Einsatzkräfte vor Ort



Tabelle zur Entscheidungshilfe

Flammenlänge an der Front	Mögliche Maßnahme
<1,2 Meter (Hüfthoch)	Löschangriff mittels Kleinlöschgeräten an der Front möglich, allerdings auf die Hitzebelastung der eingesetzten Kräfte achten.
1,2 – 2,5 Meter	Kein Frontalangriff an der Front mehr möglich. Die Feuerfront muss mittels HSR (am besten D) gelöscht werden. An den Flanken können Kleinlöschgeräte eingesetzt werden.
>2,5 Meter	Das Feuer ist schwierig zu kontrollieren, keine offensive Taktik mehr, sondern auf eine defensive wechseln.



Bei der offensiven Vorgehensweise wird immer ein Ankerpunkt festgelegt, ab dem man das Feuer bekämpft. Danach wird das Feuer aufgerollt.

Muss man die Flanke oder Front aufbrechen, so muss dieser Ankerpunkt in jedem Fall gehalten werden.



Unterschiedliche **offensive** Vorgehensweisen

Angriff mit Hohlstrahlrohr

Dieser Löschangriff eignet sich vor allem für Straßenfahrzeuge, wenn das Feuer nicht in direkter Reichweite des Löschfahrzeugs ist und man diese Distanz dementsprechend überbrücken muss.

Bei der Durchführung wird sich an der SER Brand orientiert, dieser Angriff darf also mit C-Hohlstrahlrohren durchgeführt werden. Diese müssen aber auf dem niedrigsten Durchfluss stehen und es darf nie mehr als ein Angriff von dem Fahrzeug aus durchgeführt werden.

Wenn die Ausrüstung dies erlaubt, sollte man einen Angriff mit D-Hohlstrahlrohren vorziehen. Dann ist es auch möglich, je nach Ressourcen, mehrere Angriffe gleichzeitig zu starten.
Der Verteiler stellt den Ankerpunkt dar, von dem aus das Feuer aufgerollt wird.



Abb. 22 Angriff mittels normalen HSR und Verteiler an der SER Brand angelehnt



Abb. 23 Angriff mittels normalen HSR und Verteiler an der SER Brand angelehnt

Angriff mittels Pump & Roll

Der Löschangriff wird vorzugsweise vom schwarzen Bereich aus durchgeführt.

Dabei wird 1 D-Schlauch am Pumpenausgang angeschlossen und mit einem D-Hohlstrahlrohr der Löschangriff durchgeführt, indem ein Feuerwehrmann seitlich vor dem Fahrzeug geht und die Flammen ablöscht.

Die Löschmannschaft muss dabei auf folgende Punkte achten:

- Das Löschfahrzeug darf nicht über den Schlauch fahren.
- Regelmäßig den Fahrweg des Löschfahrzeuges ablöschen.
- Wenn das Löschfahrzeug stehen bleibt: Darauf achten, dass der Stellplatz abgelöscht wird.
- Immer im permanenten Funkkontakt mit dem Maschinisten sein.
- Den Schlauch nicht über den Boden ziehen.
- Den Schlauch nie um den Hals hängen.

Der Maschinist muss dabei auf folgende Punkte achten:

- Fahrzeuggeschwindigkeit der Löschmannschaft anpassen.
- Es befindet sich nur der Maschinist im Fahrzeug.
- Nie zwei Fahrzeuge nebeneinander, sondern immer hintereinander.
- Stehen bleiben, wenn man keinen Sichtkontakt zu seiner Mannschaft hat z.B. durch Rauch.
- Fenster und Türen des Löschfahrzeugs schließen, Lüftung ausschalten.
- Den Tank nie unter 400 Liter leeren, diese dienen zum Eigenschutz.
- Wenn das Löschfahrzeug stehen bleibt: Darauf achten, dass der Stellplatz abgelöscht wird.
- Fahrzeuge, die mit einem Sprühbalken ausgestattet sind, dürfen diesen nicht benutzen! Diese sind nicht zum Ablöschen von Feuer gedacht und sind auch kein Selbstschutz.
- Auf Befehl des *Chef de Section*, kann der Maschinist auch Netzmittel hinzufügen.

Lassen es die Umstände zu, kann man einen 2. Angriff vom gleichen Fahrzeug aus durchführen.

Diesen Angriff kann man auch, auf Befehl des *Chef de Section*, mit einem C-Schlauch und einem C-Hohlstrahlrohr (Durchfluss auf der niedrigsten Einstellung) durchführen.



Abb. 24 Angriff Mittels Pump & Roll



Abb. 25 Den Schlauch nicht um den Hals hängen



Abb. 26 Schlauch richtig um die Schulter gehängt

Angriff über die Flanken mit dem Wind

- vom Ankerpunkt aus beginnt der Angriff auf den Feuersaum durch das Aufrollen der Flanken mit dem Wind, Ankerpunkt sichern!
- Angriff mit Feuerpatschen und Löschrucksäcken, Hohlstrahlrohren und Pump & Roll möglich.
- Löschtrupps, Fahrzeuge oder eine Kombination aus beiden bewegen sich am Feuersaum entlang und löschen diesen ab.
- Möglichkeit der Ablösung des Feuersaums aus dem weißen oder schwarzen Bereich.
- je nach Intensität oder verfügbaren Einsatzmitteln können die Löschmannschaften oder Fahrzeuge auch hintereinander an einer Flanke zum Ablöschen und anschließend direkten Nachlöschen oder über beide Flanken gleichzeitig eingesetzt werden.

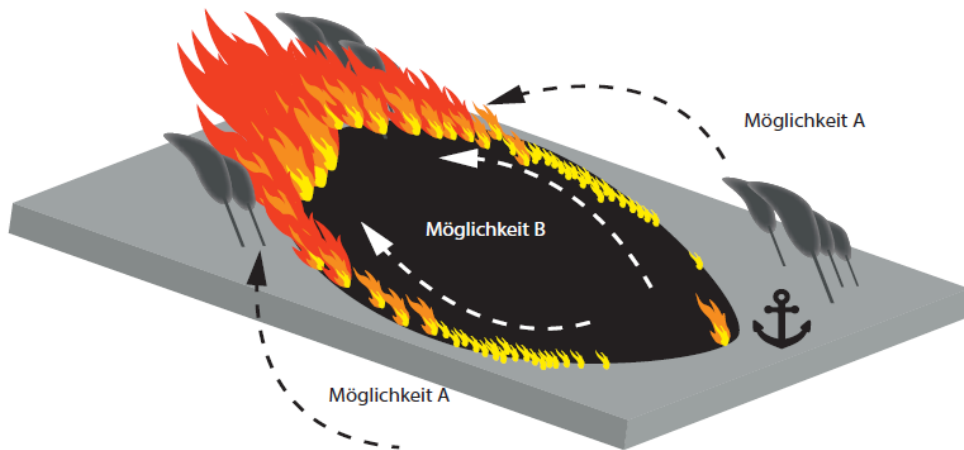


Abb. 27 Angriff über die Flanken mit dem Wind

Angriff auf die Feuerfront mit dem Wind aus dem Schwarzbereich

- Sicherer als der Angriff der Feuerfront gegen den Wind ist die Bekämpfung der Feuerfront aus dem Schwarzbereich heraus.
- Hier ist jedoch insbesondere auf die Ausbreitungsgeschwindigkeit achten.
- Angriff vorzugsweise mit Pump & Roll, ein Angriff mit Feuerpatschen und Löschrucksäcken oder Hohlstrahlrohren muss hier wohl überlegt sein da der Aufbau Zeitintensiv sein kann.

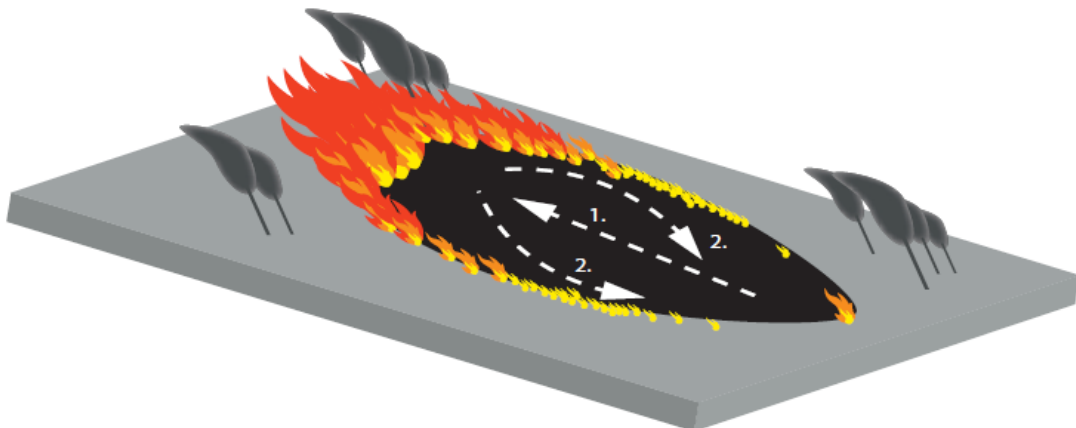


Abb. 28 Angriff auf die Feuerfront mit dem Wind aus dem Schwarzbereich.

Angriff auf die Feuerfront entgegengesetzt der Windrichtung

- effektive Vorgehensweise, da der Bereich der intensivsten Brandentwicklung direkt angegriffen wird und entgegen der Hauptausbreitungsrichtung Maßnahmen zur Verhinderung der Brandausbreitung ergriffen werden.
- die Feuerfront wird aufgespalten und das Feuer dann über die Flanken bekämpft.
- Angriff mit Feuerpatschen und Löschrucksäcken, Hohlstrahlrohren und Pump & Roll möglich.
- Bei einem statischen und nicht mobilen Angriff, wie dem Einsatz von Schlauchleitungen, ist auf die Deckungsbreite, notwendiges Schlauchmaterial etc. zu achten.

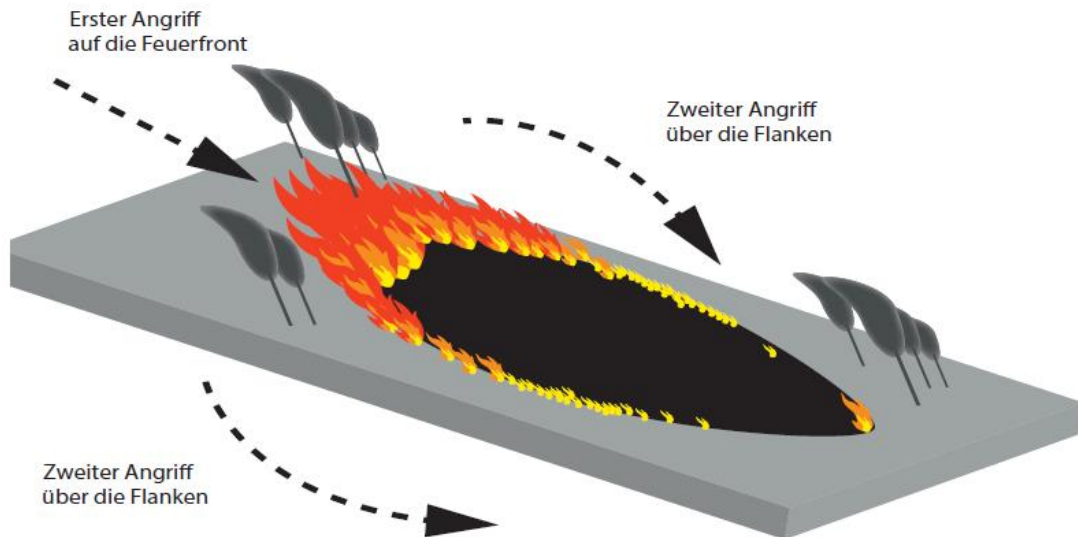


Abb. 29 Angriff auf die Feuerfront entgegengesetzt der Windrichtung



Unterschiedliche **defensive** Vorgehensweisen

Riegelstellung / Feuer laufen lassen

Sind nicht genügend Mittel an der Einsatzstelle, wird das Feuer nicht direkt angegriffen, bis genügend Kräfte vor Ort sind und die Löschwasserversorgung sichergestellt ist.

Das Feuer wird dabei laufen gelassen und es kann sich entlang von bereits bestehenden Feuersperren ausbreiten, bis genügend Kräfte vor Ort sind, um das Feuer effektiv unter Kontrolle zu kriegen.

Ziel bleibt es trotzdem, etwaige Objekte zu schützen (z.B. mittels Riegelstellung).

In einem sicheren Abstand zum Brand wird eine Riegelstellung aufgebaut um das Feuer kontrolliert und sicher zu löschen.

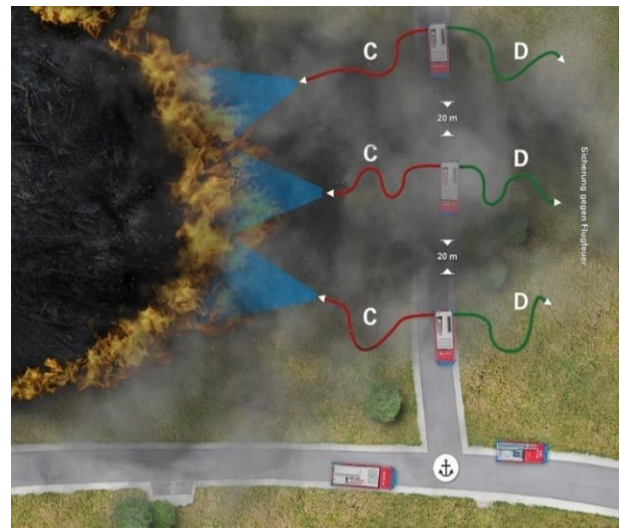


Abb. 30 Riegelstellung mittels Löschfahrzeugen, die D-Leitungen dienen dem Eigenschutz und gegen Flugfeuer

Wundstreifen

Der Wundstreifen wird angelegt, um eine Grenze zwischen dem Feuer und einer noch nicht verbrannten Vegetation herzustellen und so eine Brandausbreitung zu verhindern.

Dabei kann man sich verschiedener Mittel bedienen:

- Handarbeit (Schaufeln, Gorgui, McLeod)
- Landwirtschaftliche Maschinen (Gruber, Pflug)

Beim Angelegen von Wundstreifen ist darauf zu achten, dass die Humusschicht bis zum Mineralboden in einer Linie entlang des Feuersaums abgetragen wird. **Die Breite des Wundstreifens beträgt mindestens das 1,5-Fache der Höhe des Bodenbewuchses.**

Wurzeln, die innerhalb des Wundstreifens verlaufen (überirdisch/sichtbar), wirken als Feuerbrücken und müssen entfernt werden.

Der Aushub ist auf der feuerabgewandten Seite abzusetzen, da man hierdurch eine weitere, nur schwer brennbare Zone schafft.

Auf Feldern in der Ernte sollte die Auflage an abgeerntetem Material und Ernteresten/-Rückständen unterbrochen werden (z.B. Strohschwaden vom Feuer entfernen).



Abb. 31 Anlegen eines Wundstreifens

6.3 Aufgeben vs. Löschen



Bei Vegetationsbränden kann man sich die Frage stellen, ob es sich lohnt, das Feuer zu löschen oder ob man den betroffenen Bereich aufgeben kann.

Die Entscheidung hängt von ein paar Faktoren ab, vor allem vom Brennstoff (Wald-Art, nicht abgeerntetes Feld, abgeerntetes Feld, Wiesen) und in welcher Ausdehnung, so ist zum Beispiel ein abgeerntetes Weizenfeld relativ wertlos im Gegensatz zu einem noch nicht abgeernteten Feld.

Auch die Dauer der Wiederherstellung der verlorenen Fläche spielt eine Rolle. Ein Wald braucht länger, um sich wieder zu erholen als ein Feld.



Beispiele

Beispiel 1:

Ein 1ha großes Weizenfeld brennt ab

- Schaden beläuft sich auf ca. 1 200 €/ha
- Die Schadenfolgen sind innerhalb eines Jahres beseitigt

Beispiel 2:

Ein 1ha großer Fichtenreinbestand brennt ab

- Schaden beläuft sich auf ca. 25 000 – 28 000 €/ha
- Die Schadenfolgen sind über mehrere Jahrzehnte zu spüren

Am Ende hilft diese Fragestellung auch der Entscheidung welche Taktik (Offensiv oder Defensiv) man wählt und welches Risiko man bei der Brandbekämpfung in Kauf nehmen möchte, also eine Entscheidung ob mit oder gegen den Wind angegriffen wird oder mit welcher der 5 Optionen.

6.4 Löschwasserzusätze

Da Vegetationsbrände in der Regel nicht in einem bebauten Gebiet ausbrechen und der Brand sich möglicherweise sogar in einem Naturschutz- oder Wasserschutzgebieten befindet, muss der Einsatz von Löschmittelzusätzen wohl überlegt sein.



Generell ist bei einem Vegetationsbrand auf Löschmittelzusätze zu verzichten. Stellt sich aber kein ausreichender Löscherfolg ein, dann kann auf diese zurückgreifen. Dabei aber immer auf die Verhältnismäßigkeit achten!



7 Einsatzhinweise für Löschfahrzeuge

Einsatz von Fahrzeugen im Gelände

Der *Chef de Section* trifft die Entscheidung, ob sein Fahrzeug im Gelände eingesetzt wird.

HLF oder LF sollen nur ins Gelände fahren, wenn sie zum Pump & Roll eingesetzt werden.

Aufpassen mit dem schwappenden Wasser im Tank.

Den verbrannten „schwarzen“ Bereich dem unverbrannten Bereich gegenüber vorziehen.

Befindet sich das Fahrzeug im schwarzen Bereich, so darf sich außer dem Maschinisten niemand im Fahrzeug aufhalten. Außerdem müssen Lüftungsanlagen ausgeschaltet und Fenster geschlossen sein.

Feuersäume werden nicht überfahren

Es können erhebliche Schäden am Material/Fahrzeug entstehen, bis hin zum Brand des Fahrzeuges.

Gemähtes Heu, Stroh und Schwaden werden nicht überfahren

Bevor man ein Gelände mit gemähtem Heu oder Stroh befahren kann, muss dieses zur Seite geräumt werden.

Das Fahrzeug immer in Fluchtrichtung in Stellung bringen

Mann soll immer davon ausgehen, dass man den Gefahrenbereich mit seinem Fahrzeug fluchtartig verlassen muss. Dafür müssen Fahrzeuge immer in Fluchtrichtung geparkt werden.

Wenn keine sichere Wendemöglichkeit für das Fahrzeug besteht, muss rückwärts angefahren werden.

Die Schnellangriffseinrichtung wird nicht benutzt

Diese muss mühselig aufgewickelt werden und verhindert somit eine schnelle Flucht. Normale Druckschläuche sollten genutzt werden.

Immer mindestens 400 Liter Löschwasserreserve im Tank behalten

Dies dient im Notfall dem Eigenschutz!

Beim Einsatz im schwarzen Bereich erst den Stellplatz oder Fahrweg ablöschen

Muss man sich mit einem Fahrzeug im schwarzen Bereich bewegen, dann muss der Stellplatz oder Fahrweg abgelöscht werden, da etwaige Glutnester eine Gefahr darstellen.

Mitfahrten auf dem Dach oder Trittbrett sind verboten

Eine Mitfahrt auf dem Dach oder Trittbrett von Fahrzeugen ist grundsätzlich verboten, außer es stehen speziell dafür vorgesehene Einrichtungen zur Sicherung zur Verfügung.

Beim stationären Einsatz im schwarzen Bereich ein D- oder C-Rohr zum Eigenschutz vorbereiten

Muss ein Fahrzeug stationär im Gefahrenbereich eingesetzt werden, so ist ein D- oder C-Hohlstrahlrohr mit einer Schlauchlänge zum Eigenschutz vorzusehen.

Ein brennendes Fahrzeug oder Material ist verloren

Sobald ein Fahrzeug oder Material in einem Vegetationsbrand brennt, ist es verloren und wird aufgegeben.



8 Einsatzhinweise für Löschmannschaften

Merkspruch LACES!

- Lookout (Beobachtungsposten)
- Anchorpoint (Ankerpunkt)
- Communication (Kommunikation)
- Escape Routes (Fluchtwege)
- Safety Areas (Sichere Bereiche)

Immer diesen Merkspruch beachten und anwenden.

Immer genug trinken

Bei einem Vegetationsbrandeinsatz sollte immer genug Wasser getrunken werden, daher immer regelmäßig trinken und darauf achten, immer genug Wasser dabei zu haben.

Eine Einsatzkraft benötigt beim Vegetationsbrand 1 Liter pro Stunde.

Vor dem direkten Einsatz sollte mindestens eine 0,5 Liter Flasche getrunken werden.

Es ist auch ratsam, isotonisch wirkende Getränke zu sich zu nehmen.

Keine nicht abgestimmten Alleingänge

Es ist strengstens verboten, nicht abgestimmte Alleingänge zu unternehmen.

Durch die Größe der betroffenen Fläche ist es schwer für den *Chef de Section*, den Überblick zu behalten, daher muss er immer wissen, wo seine Mannschaft ist und was sie gerade tut.

Man arbeitet immer im *Binôme*!

Auf die körperliche Fitness achten

Wenn man sich nicht mehr fit fühlt, muss man das dem *Chef de Section* melden.

„Keep one foot in the black“ / Immer einen Fuß im schwarzen Bereich

Der schwarze Bereich kann als sichere Zone dienen. Aus dem Grund sollte man immer einen Fuß im schwarzen Bereich haben, falls man sich mal schnell in Sicherheit bringen muss.

Vorsicht an den Hängen

Abrollende brennende Teile können am Hangfuß neue Feuer entfachen.

Am Hanggipfel können die Flammenlängen extrem groß werden, aus diesem Grund werden Vegetationsbrände nie bergab angegriffen.

9 Bibliographie

@fire, kein Datum *Fachempfehlung : Bekämpfung von Getreidefeldern*. s.l.:s.n.

Anon., 2015. *Guide opérationnel départemental de référence / Feux d'espaces naturels*. s.l.:SDIS86.

Anon., 2016. Feuerwehrmagazin. *Wald und Flächenbrände*, 01.

CAMPBELL, D., 2016. *THE CAMPBELL PREDICTION SYSTEM*. [Online]

Available at: <http://cps.emxsys.com/>

[Zugriff am 06 03 2020].

CIMOLINO, U., MAUSHAUKE, D., SÜDMERSEN, J. & ZAWADKE, T., 2015. *Vegetationsbrandbekämpfung*. s.l.:ecomед Sicherheit.

CIMOLINO, U., SÜDMERSEN, J. & NEUMANN, N., 2019. *SER Vegetationsbrandbekämpfung*. 3. Auflage Hrsg. Landsberg am Lech: ecomed-SICHERHEIT, ecomed-Storck GmbH.

Maushake, D., 2017. *Einsatztaktik Vegetationsbrand für kommunale Feuerwehren*, s.l.: Waldbrandteam e.V..

Scottish Government, 2013. *Wildfire Operational Guidance*. Edinburgh: Scottish Government.

10 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Waldbrand in Schlindermanderscheid am 2. August 2018	4
Abb. 2 Bezeichnung der Flammen	5
Abb. 3 Flächenbrand	6
Abb. 4 Bodenfeuer im Wald	6
Abb. 5 Vollbrand.....	6
Abb. 6 Stammbrand	6
Abb. 7 Flugfeuer	7
Abb. 8 Typische Ausbreitung von Vegetationsbränden.....	7
Abb. 9 Schwarzer / weißer Bereich	8
Abb. 10 Feuersperre durch Feldweg	9
Abb. 11 Totholz und Bodenbewuchs als Feuerbrücke.....	9
Abb. 12 Vegetationsbrandfaktoren	10
Abb. 13 Die Hanglage bewirkte eine schnelle Brandausbreitung (2018 in Schlindermanderscheid)	10
Abb. 14 Brennstoffwärme (engl. Fuel Temperature) nach Brennstoffentzündbarkeit (engl. Fuel Flammability) und Hangausrichtung (engl. Aspect) im Tagesverlauf	11
Abb. 15 PSA bei der Vegetationsbrandbekämpfung mit F2 Helm	13
Abb. 16 PSA bei der Vegetationsbrandbekämpfung mit F1 Helm	13
Abb. 17 Löschrucksack	14
Abb. 18 Löschen eines Hotspots durch Sandwurf	15
Abb. 19 Gorgui	15
Abb. 20 McLeod	15
Abb. 21 Pulaski	15
Abb. 22 Angriff mittels normalen HRS und Verteiler an der SER Brand angelehnt.....	21
Abb. 23 Angriff mittels normalen HSR und Verteiler an der SER Brand angelehnt.....	21
Abb. 24 Angriff Mittels Pump & Roll	22
Abb. 25 Den Schlauch nicht um den Hals hängen	22
Abb. 26 Schlauch richtig um die Schulter gehängt	22
Abb. 27 Angriff über die Flanken mit dem Wind	23
Abb. 28 Angriff auf die Feuerfront mit dem Wind aus dem Schwarzbereich.....	23
Abb. 29 Angriff auf die Feuerfront entgegengesetzt der Windrichtung	24
Abb. 30 Riegelstellung mittels Löschfahrzeugen, die D-Leitungen dienen dem Eigenschutz und gegen Flugfeuer	24
Abb. 31 Anlegen eines Wundstreifens.....	25
Abb. 22 Angriff mittels normalen HRS und Verteiler an der SER Brand angelehnt.....	30
Abb. 20 Angriff mittels normalen HSR und Verteiler an der SER Brand angelehnt.....	30
Abb. 21 Angriff Mittels Pump & Roll	31
Abb. 22 Den Schlauch nicht um den Hals hängen	32
Abb. 23 Schlauch richtig um die Schulter gehängt	32
Abb. 24 Angriff über die Flanken mit dem Wind	33