

Informationssammlung Vegetationsbrandbekämpfung

Dr. Stephan Vogt

HINWEIS:

Das vorliegende Dokument ist eine Ausarbeitung, die im Rahmen eines dienstlichen Auftrags im Brandreferendariat entstanden ist. Es handelt sich nicht um die offizielle Lehrmeinung des Instituts der Feuerwehr NRW. Die Aussagen in diesem Dokument sind auch nicht als Anweisungen oder Aufforderungen, sondern als Gedankenanstöße gemeint, die Führungskräften bei Gedanken zur Einsatzvorplanung dienen können.

Anmerkung:

Herleitungen und Begründungen sind in diesem Dokument in einer kleineren Schriftgröße gedruckt, um eine bessere Orientierung im Dokument gewährleisten zu können.

Ziel der vorliegenden Informationssammlung

Das vorliegende Dokument soll als Informationssammlung dienen, die die Fakten und Hintergedanken zum Ausbildungskonzept darstellen und zusammenfassen sollen. Das Dokument wurde in enger Abstimmung mit dem privaten Verein @fire, als ein Beispiel für eine professionalisierte Eingreiftruppe für Vegetationsbrände, erstellt.

Der Inhalt des Dokumentes fokussiert sich auf Informationen zur Bekämpfung von Bodenfeuern auf Feldern, Wiesen und im Wald. Es zielt nicht auf die Darstellung der wirksamen Bekämpfung von Vollbränden im Wald ab, da diese Feuer mit den durch die Gefahrenabwehr vorgehaltenen Mitteln nur unter besonderem Kräfteinsatz und einer angemessenen Vorlaufzeit bewältigt werden können. Ein solcher Einsatz wäre mit einem Standardkonzept nicht mehr zu beherrschen und erfordert auf die vorliegenden Umstände und das Gelände maßgeschneiderte Lösungen.

Ziel dieses Dokumentes ist es vielmehr, einen gemeinsamen Rahmen für die Ausbildung und Koordinierung zur Bekämpfung von kleineren und mittleren Vegetationsbränden aufzuzeigen. Auch für diese Einsätze kann aufgrund von der schwierigen Wasserversorgung, dem flächigen und unwegsamen Einsatzgebiet sowie den auftretenden hohen physischen Belastungen ein solcher Kräfteinsatz nötig werden, dass überregionale Einheiten der Gefahrenabwehr zugezogen werden müssen. Um einen reibungsarmen Ablauf gewährleisten zu können, sind hier eine einheitliche Einsatzstellenorganisation, Nomenklatur und Einsatztaktik erforderlich.

Das Dokument fokussiert sich auf die, der Gefahrenabwehr schnell zur Verfügung stehenden, Mittel der lokalen und überregionalen Feuerwehren sowie die lokalen Fremdressourcen wie z.B. Jauche-Fässer von Bauern, ortskundige Personen (Förster, Jäger, etc.) sowie örtliche Forst-, Bau- und Lohnunternehmer mit Spezialgerät für die Waldwirtschaft. Der Einsatz von luftgebundenen Mitteln zur Brandbekämpfung wird aufgrund der vielfältigen, noch offenen Fragen (z.B. zur Kostenübernahme der recht hohen Betriebskosten, der Kommunikation zwischen Piloten und Bodencrews, Taktikkonzepte zur Koordinierung von luft- und bodengebundenen Löschmaßnahmen, etc.) nicht erörtert.

Brandcharakteristik von Vegetationsbränden

Arten und Nomenklatur von Vegetationsbränden

Im Nachfolgenden soll die Nomenklatur von Vegetationsbränden dargestellt werden, um eine einheitliche Beschreibung von Feuern möglich zu machen. Dies ist besonders wichtig, um bei Rückmeldung von der Einsatzstelle und der Einweisung von Kräften ein einheitliches Bild zur Lage wiederzugeben und so eine gemeinsame Sprache in Bezug auf die nötigen Maßnahmen zum Eigenschutz, den technischen und taktischen Anforderungen zur Brandbekämpfung und

der notwendigen Personalstärke zu haben. Die in **Tabelle 1** aufgeführten Bezeichnungen sollten daher mindestens allen Führungskräften geläufig sein.

Immer wieder treten Brände von (Getreide-)Feldern, Heide- und Weidelandschaften sowie von Wäldern auf. Dabei brennen in den Wäldern zunächst oftmals nur Gräser, Totholz, Reisig und andere trockene Biomasse in Form von **Bodenfeuern**. Bodenfeuer überspringen auch Schneisen von mehreren Metern, sofern sie sich unter den passenden Bedingungen ungehindert fortentwickeln konnten. Diese Feuer können sich dann so ausweiten, dass sie auch die bodennahen Äste von Bäumen in Brand stecken und somit in einem **Kronen-/Wipfelfeuer** münden. Dieses Stadium entwickelt sich mitunter schnell zum **Vollfeuer** weiter, der enorme Wärmeenergie erzeugt und sich in Form von Flugfeuern (aufgrund eigener Thermik) auch noch über mehrere Dutzend Meter weiter fortpflanzen kann.

Tabelle 1. Nomenklatur, typisches Brandgut und Ausbreitungsgeschwindigkeit von Vegetationsbränden.

	Was brennt?	Ausbreitungsgeschwindigkeit
Bodenfeuer	Gräser (z.B. auch Getreide), Reisig, Buschwerk, Totholz	Ca. 1 km/h, d.h. ca. 15 m/min
Kronenfeuer/ Wipfelfeuer	Größere Büsche, Baumkronen und –wipfel	Bis zu 7 km/h (schneller als ein Fußgänger!), d.h. ca. 100 m/min
Vollfeuer	Boden und Bäume brennen in voller Gänze	Bis zu 7 km/h (schneller als ein Fußgänger!) , d.h. ca. 100 m/min
Bodenfeuer in Gras und Getreide	Halme, Stoppeln, Getreide	Bis zu 20 km/h, je nach Wind!

Eine Frontalbekämpfung von Kronen-/Wipfel feuern und Vollfeuern ist lebensgefährlich und hat nur sehr wenig Hoffnung auf Erfolg!

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit solcher Feuer darf nicht unterschätzt werden, da sie „lockerem joggen“ entsprechen – dieses „joggen“ würde aber bei der Flucht vor einem solchen Feuer von möglicherweise seit Stunden unter Schutzkleidung und in Hitze eingesetzten Einsatzkräften auf unebenem Untergrund erwartet werden!

Intensität von Bodenfeuern

Die Intensität von Bodenfeuern wird sehr stark vom Brandgut gesteuert: je schneller es abbrennt, desto schneller ist auch kein weiteres Brandgut für die Fortführung der Verbrennung an dieser Stelle vorhanden. Beispielhaft hierfür sind Graslandschaften, die mit geringer Brandlast sehr schnell abbrennen, sich aber ebenso schnell ausbreiten. Je höher die Brandlast ist, desto intensiver und länger wird die Verbrennungsreaktion. Gefährlich sind Bodenfeuer deshalb vor allem auf Untergründen mit hoher Konzentration an (trockener) Biomasse wie z.B. Wäldern mit vertrockneten Sträuchern und Bäumen.



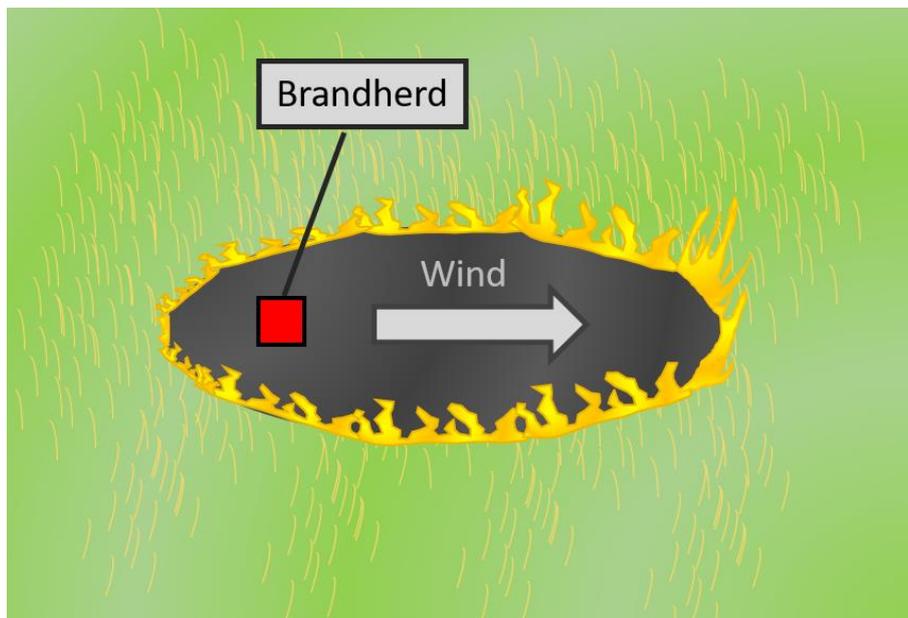
© S. Vogt

Abbildung 1. Bei Bodenfeuern entscheidet vor allem die Beschaffenheit der Vegetation und die Menge trockener Biomasse über die Intensität. Hier sind Waldböden durch Büsche, Sträucher, herumliegendes Totholz, etc. besonders gefährlich.

Während Feuer in Graslandschaften nur wenige Minuten auf ein- und derselben Fläche brennen, können Brände in Getreidefeldern mit ihrem dichten Bewuchs schon deutlich schwerer zu bekämpfen sein. Waldböden, speziell bei Monokulturen von Nadelbäumen, kann mit herumliegendem Totholz, kleinen Büschen und Reisig sehr viel mehr Nahrung für Brände bieten als vergleichbare Heide- und Graslandschaften. Bodenfeuer werden sich unter diesen Umständen hier länger halten können und aufgrund der breiteren Basis, den größeren Flammenlängen und der intensiveren Wärmeabgabe schwerer zu löschen sein.

Ausbreitung von Bodenfeuern

Vegetationsbrände breiten sich in der Regel bei Windstille **kreisförmig** bzw. **bei Wind elliptisch** um den Brandherd aus. Sie laufen auch sehr langsam gegen den Wind, dies sollte nicht vergessen werden!



© S. Vogt

Abbildung 2. Vegetationsbrände, auch Kronen-/Wipfelfeuer und Vollfeuer, breiten sich elliptisch mit dem Wind um den Brandherd aus. Es erfolgt auch eine langsame Ausbreitung gegen den Wind!

Aufgrund der Thermik der heißen Rauchgase breiten sich Vegetationsbrände zügig **gefälleaufwärts** aus. Daher sollten Verteidigungs- und Angriffspositionen oberhalb des Feuers kritisch auf ihre Sicherheit geprüft werden! Vorsicht gilt im steilem Gelände, da **brennendes Material** auch **bergabwärts** rollen kann. Folglich sind, je nach Steigung, auch unterhalb des Brandherdes Sicherungsmaßnahmen gegen weitere Ausbreitung zu treffen.

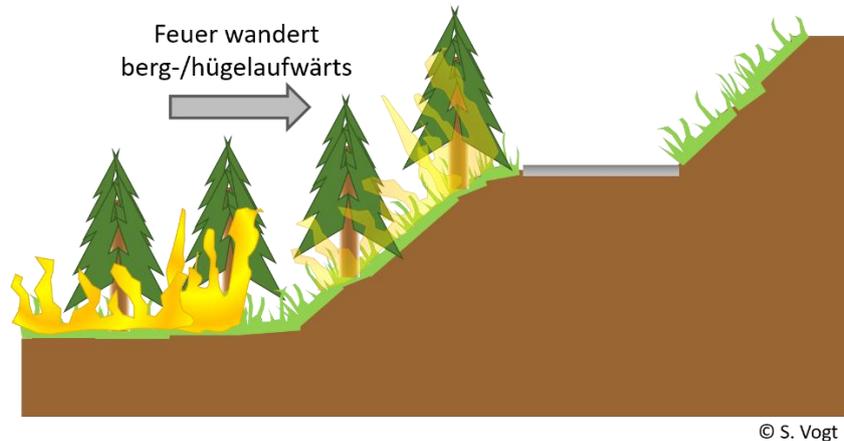


Abbildung 3. Aufgrund der Thermik ihrer Rauchgase wandern Feuer berg- bzw. hügelaufwärts. Bei der Wahl einer Angriffs- und Verteidigungsposition in erhöhter Position ist die Sicherheit dieses Standortes kritisch zu hinterfragen.

Neben der klassischen Ausbreitung der Feuerfront kann auch **windgetragene Ausbreitung** im Sinne von **Funkenflug oder Flugfeuern** vorkommen. Dort, wo die brennenden Materialien hinfallen, können sie sog. **Feuerinseln** bilden: das sind kleine, vom Hauptbrand abgesetzte Feuer, die sich je nach vorliegendem Brandgut schnell ausbreiten können und damit eine zusätzliche Gefahr darstellen! Daher sollten **Feuerinseln frühzeitig bekämpft** werden, solange sie noch klein sind.

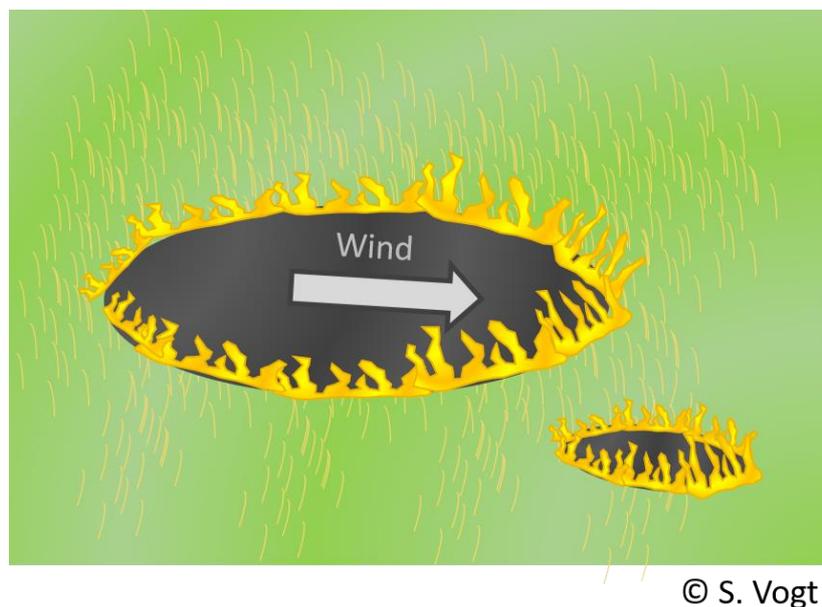


Abbildung 4. Ausgelöst durch windgetragene Funken oder Flugfeuer können sich Feuerinseln bilden, die sich als eigenständige Brände ausbreiten.

Möglichkeiten der Ausbreitungsverhinderung

Eingeschränkt werden kann die Ausbreitung von Vegetationsbränden durch feuerwehrtechnisches Eingreifen, aber auch durch präventive, waldbauliche Maßnahmen. Eine Möglichkeit hierfür sind **Laubwaldriegel**, besonders wenn die verwendeten Baumarten in der Lage sind, viel Wasser im Boden zu speichern.

Viele Laubbäume sind Pfahl- und Herzwurzler (so z.B. die Eichen, Buchen, etc.), viele Nadelbäume hingegen Flachwurzler (so z.B. die Fichte, Douglasie, etc.). Dadurch halten Laubbäume mehr Wasser an der Oberfläche des Waldbodens als viele Nadelbäume. Damit und durch den schattenspendenden Effekt wirken sie dem Austrocknen des Waldbodens entgegen. Viele Nadelbaumarten werfen zudem im Laufe ihres Lebens die Äste in der unteren Hälfte des Baumes aufgrund von Lichtmangel ab und sammeln damit über die Zeit mehr trockene Biomasse auf dem Boden an als Laubbäume. Verstärkt wird diese Ansammlung von Totholz durch Windwurf (der bei Flachwurzlern häufiger vorkommt) und durch Schädlinge, wie den Borkenkäfer, abgestorbene Bäume. Zudem produzieren Nadelbäume häufiger gut brennbare öl- und harzhaltige Nadeln, wogegen Laubbäume aufgrund ihrer stark wasserhaltigen Blätter und der größeren Wuchshöhe der Äste schlechter entflammen. Da Blätter von Laubbäumen schneller verrotten als Totholz, stellen sie kein vergleichbar großes Problem dar.



Abbildung 5. Bepflanzte Riegel von Laubwäldern können durch ihre hohe Wasserspeicherkapazität die Ausbreitung von Vegetationsbränden verhindern oder zumindest deutlich verlangsamen.

Eine weitere Möglichkeit zur Ausbreitungsverhinderung von Vegetationsbränden ist das **Anlegen von Wundstreifen**, also von Flächen, die frei von brennbarem Material gehalten werden und sich riegelartig um gefährdete Gebiete erstrecken. Für **Bodenfeuer** sollte die Breite solcher **Wundstreifen mindestens 2 m** betragen, bei Vollfeuern sind teilweise mehr als 100 m notwendig!

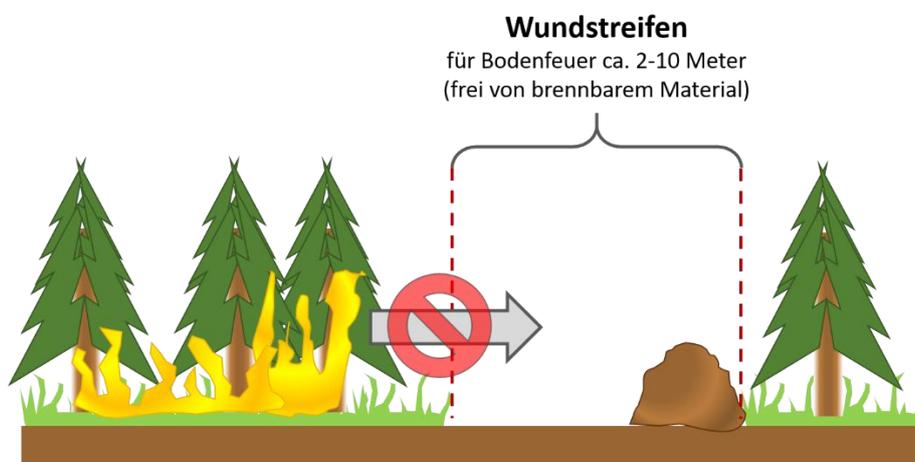


Abbildung 6. Die Ausbreitung von Vegetationsbränden kann durch das Anlegen von Wundstreifen verhindert werden, auf denen das brennbare Material entfernt wurde.

Wundstreifen lassen sich im offenen Gelände sehr effektiv mit Pflug oder Bodenfräse anlegen, wohingegen Waldböden aufgrund ihrer Durchsetzung mit Wurzelwerk sehr viel schwieriger zu bearbeiten sind. Das Anlegen solcher **Wundstreifen im Wald** ist damit als **zeitintensiver** einzustufen als z.B. auf Feldern oder Äckern. Daher ist es äußerst wichtig, gemeinsam mit den Forstbehörden ein Konzept für die dauerhafte Anlage bzw. Vorbereitung solcher Wundstreifen, deren Lage, Unterhaltung und Kontrolle zu schaffen, da ihnen nach §45, Abs. 1 Landesforstgesetz NRW (LFOG NRW) die Zuständigkeit für die Vegetationsbrandprävention im Wald obliegt. Dies gilt auch für private Waldstücke, den Grundstückseigentümern steht dabei vom Land NRW eine Entschädigung zu. Sinnvoll ist es selbstverständlich, die Wundstreifen entlang von für schweres Gerät befahrbaren Wegen anzulegen – wobei ein klassischer Waldweg allein keinen ausreichenden Wundstreifen darstellt! Diese Wege müssen durch regelmäßig von Brandgut gesäuberten oder gepflügten Streifen von mehreren Metern Breite unterstützt sein: schließlich müssen die Waldwege zur Verteidigung der Wundstreifen auch im Brandfall noch immer befahrbar sein.

Wundstreifen müssen in jedem Fall sorgfältig überwacht und ausreichende Einsatzmittel zum Eingreifen bei Überspringen des Feuers vorgehalten werden!

Entdeckung und Lokalisierung von Vegetationsbränden

Vegetationsbrände werden häufig entdeckt und gemeldet durch

- a) Die Meldung durch aufmerksame Bürger,
- b) Rundgänge von Mitarbeitern der Forstverwaltung und
- c) Luftfahrzeuge im Überflug (z.B. Rettungshubschraubern).

Die Verkürzung der Entdeckungs- und Meldezeit ist neben der Sensibilisierung der Bevölkerung zur Brandverhütung eine der wichtigsten präventiven Maßnahmen, da die Bekämpfung von Vegetationsbränden in der Frühphase die größten Erfolgsaussichten bietet. Nur wenige Forstämter und –verbände in NRW verfügen über Feuerwachtürme, von denen aus Beobachter bzw. automatisierte Kamertechnik während den Trockenperioden die Umgebung beobachten.

Entscheidend für eine Bekämpfung von Vegetationsbränden in der Frühphase ist neben der Entdeckung auch die exakte Lokalisierung. Hier müssen schon in der Notrufannahme zwei Fälle unterschieden werden:

- a) der/die Meldende befindet sich in direkter Umgebung des Brandes und kann Einsatzkräfte unter Nennung von Anfahrweg, markanten Stellen (Waldrettungspunkte, Kreuzungen, Denkmäler, etc.) oder GPS-Koordinaten einweisen
- b) der/die Meldende meldet die weithin sichtbare Rauchsäule oder Flammenerscheinung, kann aber keine exakte Lokalisierung vornehmen

Lokalisieren eines bislang noch unbekanntes Brandortes

Während bei exakter Lokalisierung des Brandortes alle Kräfte direkt zur Brandbekämpfung bzw. den flankierenden Maßnahmen eingesetzt werden können, erfordert eine Unkenntnis über den Brandort eine großflächige Suche, was zwangsläufig zu einer Zersplitterung der Kräfte führt. Es ist somit ein ausreichend dimensionierter Kräfteansatz zu wählen.

In der Einsatzvorbereitung sollte in Absprache mit dem Forstamt spezielles Kartenmaterial angefordert und auf den für die Vegetationsbrandbekämpfung taktisch wertvollen Fahrzeugen verteilt werden.

Zur Orientierung im Einsatzgebiet und zur Kommunikation von Standortmeldungen der Fahrzeuge sind spezielle Karten der Forstverwaltung hilfreich, die alle regelmäßig kontrollierten und **mit schwerem Gerät befahrbaren Wege** von nicht mehr unterhaltenen oder nicht mit Fahrzeugen der Feuerwehr befahrbaren Strecken

unterscheiden. Zudem ist es hilfreich, zur besseren Orientierung **markante Punkte** (z.B. Waldrettungspunkte, Denkmäler, etc.) einzuzeichnen und Kreuzungen mit eindeutiger Nomenklatur zu benennen. Selbstverständlich sollten auch Wundstreifen sowie Löschwasserbehälter im Wald oder Staustufen von Bächen etc. in den Karten nicht fehlen. Gemäß §60, Abs. 4 sind die Forstbehörden zur Erstellung von Forstkarten sowie gemäß §60, Abs. 3 zur tatkräftigen Unterstützung der Gemeinden verpflichtet. Eine konkrete Unterstützung der Feuerwehren durch die Forstbehörden wurde außerdem im gemeinsamen Erlass -73-52.03.03- des Ministeriums für Inneres und Kommunales mit dem Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz vom 20. März 2017 geregelt.

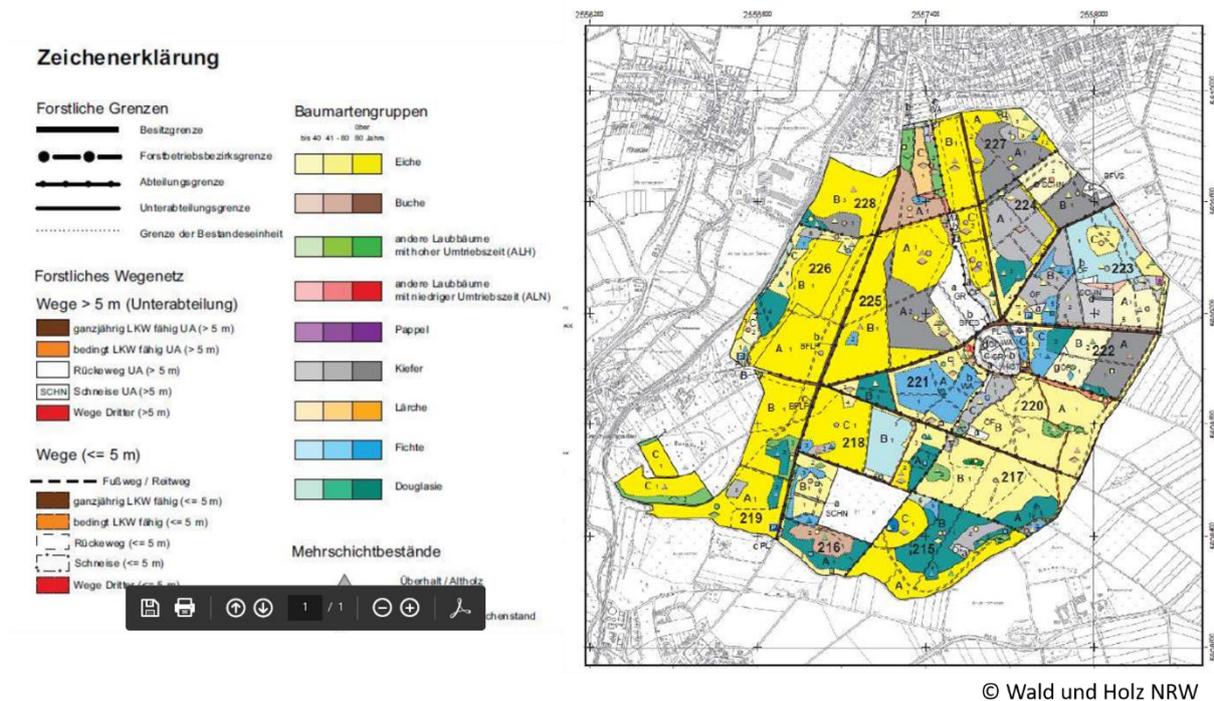


Abbildung 7. Muster einer Forstbetriebskarte mit Farbcodes für a) die Befahrbarkeit der Wege, b) Art und Alter der Bäume sowie einem Nummerncode für die jeweiligen Parzellen. Die Karte ist ein Muster von Wald und Holz NRW.

Eine frühzeitige Hinzuziehung eines BOS-Hubschraubers mit der freigegebenen TMO-Rufgruppe *Kfz_BOS* ist bei größeren Ereignissen sinnvoll.

Hubschrauber können in diesem Fall ein wirksames Hilfsmittel sein, da sie zielgerichtet an die Rauchwolke heranfliegen und die GPS-Koordinaten durchgeben können. Zudem können sie, sofern ein Verbindungsbeamter der Feuerwehr an Bord ist, Fahrzeuge über das MRT des BOS-Luftfahrzeugs zum Einsatzort lotsen. Dazu muss bereits bei Anforderung des Hubschraubers ein **Landeplatz als Aufnahmepunkt** für den Verbindungsbeamten festgelegt werden. Die Kommunikation mit den bodengebundenen Einheiten erfolgt über *Kfz_BOS* oder andere von beiden Seiten schaltbare TMO-Rufgruppen. Der **Anruf der BOS-Fahrzeuge** erfolgt über deren **Dachkennzeichnung**, die dem **amtlichen Kennzeichen** entspricht. Alle Einheitsführer sollten daher das Kennzeichen ihres Fahrzeuges und ihren Funkrufnamen kennen!

Sofern die Rauchsäule und der Zustand der lokalen Vegetation auf eine höhere Gefährdung der Einsatzkräfte schließen lassen, sollten zur Erkundung ausschließlich Fahrzeuge mit ausreichenden Möglichkeiten zum Eigenschutz, wie z.B. TLF und LF mit größerem Löschwassertank, eingesetzt werden.

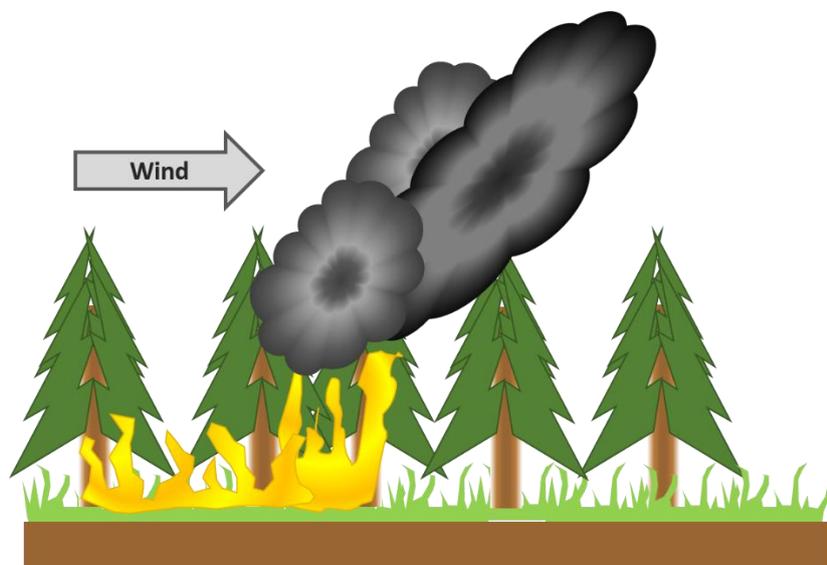
Erkunden der Einsatzstelle und Heranführen von Kräften

Erkundung der Einsatzstelle

Die ersteintreffende Einheit muss, vor Beginn jeglicher Löschversuche, folgende Fragen beantworten:

- Wie groß ist der vorliegende Vegetationsbrand, gemessen an Länge des Feuersaumes und Höhe der Flammenlängen? Was brennt (Gras, Getreide, Unterholz, Sträucher, Bäume)?
- Um welche Art von Vegetationsbrand (Boden-, Wipfel- oder Vollfeuer) handelt es sich?
- Wo liegt die Einsatzstelle? Übermittlung der Position entweder als UTM- oder GPS-Koordinaten (mit Hilfe von Karte und Planzeiger oder Navigationsanwendung am Smartphone)
- In welche Richtung (abhängig von Gefälle und Wind, letzteres erkennbar an der Rauchfahne) breitet sich das Feuer aus?
- Liegen in Ausbreitungsrichtung und in unmittelbarer Nähe zur Einsatzstelle Siedlungen, Ortschaften, Industrieanlagen oder Wege, die für die Anfahrt zur Einsatzstelle nötig sind?

An der **Lage und Farbe der Rauchfahne** lassen sich oftmals wichtige Details zum Brennstoff bzw. der Natur des Brandes erkennen: je dunkler der Rauch ist, desto trockener ist das Brandgut einzuschätzen. Die **Neigungsrichtung der Rauchfahne** ist ein guter (aber kein untrüglicher!) Indikator für die **Windrichtung** und deutet damit die Hauptausbreitungsrichtung an, sofern das Gelände flach ist.



© S. Vogt

Abbildung 8. Farbe und Richtung der Rauchfahne geben schon aus großer Entfernung eine einfach zu lesende Auskunft über Brennstoffbeschaffenheit und Windverhältnisse.

In der ersten Einsatzphase eines Vegetationsbrandes ist der Versuch, das Feuer zu löschen, nur bei kleinen Bränden effektiv. Ziel muss es sein, die **Ausbreitung des Feuers zu stoppen** und dieses dann zu Löschen nachdem ausreichende Kräfte vor Ort sind. Dazu ist eine umfassende Erkundung zwingend erforderlich und sollte nicht vernachlässigt werden!

Heranführung weiterer Kräfte

Abgesehen von den zur Geländeerkundung eingesetzten Kräften ist es sinnvoll, dass nachfolgende Kräfte einen zentral gelegenen **Bereitstellungsraum außerhalb des Gefahrenbereichs** anfahren. Für **zivile Unterstützungskräfte** (z.B. Bauern, Förster, Jäger, etc.) empfiehlt es sich, einen abgetrennten Bereich oder einen **eigenen Bereitstellungsraum** einzurichten. Es ist sinnvoll, frühestmöglich die folgende Datenabfrage bei den Feuerwehrkräften und den zivilen Unterstützungskräften durchzuführen:

- **Feuerwehrkräfte**
 - Besatzung am Fahrzeug
 - Größe des Wassertanks
 - Fahrzeug geländefähig oder geländegängig?
 - Waldbrand-Set (D-Leitungen und Strahlrohre, Handwerkzeug) verlastet?
 - Kraftstoff-Füllstand
- **Zivile Unterstützungskräfte**
 - Taktische Fähigkeit (Wassertransport, Schaffung von Wundschnitten, Ortskunde, etc.)
 - Kapazität der Fähigkeit (Volumen des Güllefasses, Mulch- und Pflügeleistung pro Stunde, etc.)
 - Farbe und Typ des Fahrzeugs und ggf. Anhänger
 - Handynummer (bei schlechter Netzabdeckung FA mit HRT zuordnen)
 - Durchhaltefähigkeit ohne Kraftstoffauffüllung
 - Kenntnis des Schadensgebietes (Wege, Vegetation) auf einer Skala von 1-10
 - Zeitliche Verfügbarkeit

Diese Abfrage soll es der Einsatzleitung ermöglichen, bestmöglich über die bestehenden Ressourcen zu verfügen und bei Lageänderungen alle eingesetzten, auch die zivilen Kräfte, frühzeitig zu warnen. Die Vorplanung der Versorgung von Mensch und Material soll erleichtert werden. Durch **Registrierung von Farbe und Typ** des Fahrzeugs soll es erleichtert werden, dass **Luftbeobachter** die jeweiligen Akteure identifizieren und dirigieren können.

Zur koordinierten Heranführung von (v.a. für im Gelände ortsunkundigen) Kräften an die Einsatzstelle müssen **An- und Abfahrweg zur Einsatzstelle markiert** sein.

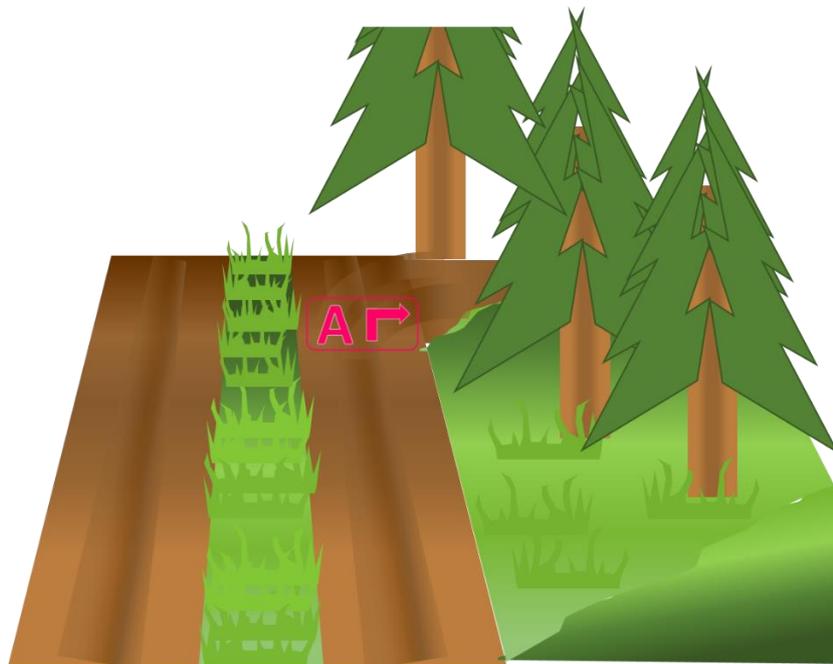
Es liegt im Ermessen des Einheitsführers des ersteinreffenden Fahrzeugs (v.a. hinsichtlich der Größe des Feuers und dem taktischen Wert des Fahrzeugs), ob die Wegekennzeichnung durch ihn oder durch nachrückende Einheiten erfolgt. Letzteres ist nur sinnvoll, wenn die Anfahrt zur Einsatzstelle gut zu beschreiben (weil z.B. ein häufig benutzter Waldweg, etc.) ist. Aufgrund der begrenzten Breite der meisten Wald- und Feldwege sowie der eingeschränkten Geländetauglichkeit vieler Fahrzeuge sollte neben der Möglichkeit des Begegnungsverkehrs auch eine **Einbahnstraßenlösung** in Betracht gezogen werden. Dafür muss der Weg von einem Bereitstellungsraum am Eingang zum betreffenden Gelände zur Einsatzstelle und von dort wieder aus dem Gelände heraus markiert sein. Realisiert werden kann dies durch z.B. **Sprühkreide**, mit der an Kreuzungen die **Herkunfts- und Abbiegerichtung und ein Buchstabe zur Kennzeichnung einer Route** gut sichtbar aufgesprüht wird. Die Herkunftsrichtung zeigt im Falle einer Flucht den ehemaligen Anmarschweg an. Dies vereinfacht auch die Kommunikation mit nachrückenden Kräften, da sie durch die Angabe der Buchstaben für An- und Abmarschrouten, ausgehend von einem Bereitstellungsraum, keinerlei Ortskenntnis mehr benötigen. Speziell im Falle einer Ausbreitung des Vegetationsbrandes in die Nähe der Fahrtrouten kann durch die Buchstabenmarkierungen eine schnelle Benutzung anderer Wege befohlen werden, sofern alternative Routen frühzeitig erkundet und markiert wurden.

Für sehr staubige Gelände, in denen Sprühkreide verwischt werden könnte, muss überlegt werden, ob andere Arten der Kommunikation wie z.B. in Abbiegerichtung liegende Verkehrsleitkegel möglich sind. Es sind dabei andere Möglichkeiten zu suchen, um bei größeren Einsatzstellen zwischen verschiedenen Routen zu unterscheiden.

Ein Beispiel für eine solche Markierung der An- und Abmarschrouten durch Buchstaben und Richtungspfeile an den Wegekreuzungen ist unten gezeigt.



© S. Vogt



© S. Vogt

Abbildung 9. Um nachrückende Kräfte sicher an die Einsatzstelle zu führen und ihre Zersplitterung bzw. Desorientierung im Gelände zu verhindern, ist eine standardisierte Einsatzstellenkennzeichnung hilfreich.

Um auf eine **schlagartige Ausbreitung des Brandes** (z.B. durch Wetterwechsel, Ausfall von Fahrzeugen in einem wichtigen Einsatzabschnitt, etc.) angemessen reagieren zu können, ist es sinnvoll bereits in der Frühphase des Einsatzes **Reserverouten** zu bestimmen und zu **markieren** (z.B. dann Route C, usw.).

Bei größeren Einsätzen ist es sinnvoll, dass frühzeitig eine eigene Einheit mit der Markierung der Wege vor Ort betraut wird. Die Wegführung wird von der Einsatzleitung in Abstimmung mit örtlichen Fachkräften (z.B. Förstern, Waldbauern, etc.) bestimmt und durch die „Markierungseinheit“, ggf. auch unterstützt durch Ortskundige, umgesetzt.

Die Wahl der Taktik zur Brandbekämpfung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten mit einem Vegetationsbrand umzugehen: die Spanne reicht vom direkten Angriff mit der Ausbreitungsrichtung bis zur rein defensiven Taktik, bei der Wundstreifen angelegt werden, an denen sich das Feuer totlaufen soll.

Einige Basismaßnahmen haben aber alle diese Taktiken gemeinsam – und diese sollten daher niemals fehlen!

Basismaßnahmen

- **Beobachter stellen**, die die Erscheinung und Ausdehnung des Feuers durchgehend überwachen und bei Besonderheiten warnen
- Klare **Kommunikationssignale und –struktur** einführen: dies gilt für Notsignale, aber auch für die Organisation des Funkverkehrs
- **Rettungswege** (mit Fahrtrichtung) definieren und klar kennzeichnen: diese müssen jeder Einsatzkraft bekannt sein!
- **Sichere Zonen** kennzeichnen und als Rückzugsort für den Notfall kommunizieren. Wenn möglich, sollten diese auch zu Fuß erreichbar sein!

Kurze Erläuterung zu den angeführten Punkten:

Es ist sinnvoll **pro 50 m** Feuerfront mindestens **einen Beobachter** einzusetzen. Die Beobachter könnten beispielsweise ausgerüstet sein mit einer Kennzeichnungsweste, einer **Trillerpfeife** und einer **Uhr, Sprühkreide**, einem **Funk-** und einem **GPS-Gerät**. Während viele der Einsatzkräfte aufgrund der anstrengenden Tätigkeit vermutlich gar nicht genau wahrnehmen, wie sich das Feuer in Bezug auf Ausbreitung und Intensität, kann ein neutraler Beobachter diese Aufgabe sehr viel besser leisten. Anhand von mit Sprühkreide selbst gesetzten Markierungen und der Uhr kann er für seinen Abschnitt eine **Abschätzung der Ausbreitungsgeschwindigkeit** vornehmen und die **Position der Feuerfront** regelmäßig anhand des GPS-Gerätes an die übergeordneten Führungsebenen melden. Im Notfall, falls er von der Einsatzleitung den Befehl zum Rückzug aus dem Gebiet bekommt, gibt er mit der Trillerpfeife ein **verabredetes Rückzugsignal** (z.B. kurze Stöße in die Pfeife) und koordiniert den Rückzug aus dem Einsatzgebiet. Für die Position des Beobachters eignet sich besonders der **Einheitsführer** der Einheit, die vor Ort zur Brandbekämpfung eingesetzt wird. Bei größerem Koordinierungsbedarf kann sich der Einheitsführer aber auch eine Funktion aus seiner Mannschaft zur Unterstützung heranziehen.

Im Zuge der **Strukturierung des Funkverkehrs** erscheint es sinnvoll, dass alle Kräfte, die den **gleichen Anfahrweg** zur Einsatzstelle (z.B. die mit „A“ gekennzeichnete Route) verwenden, auch in **einer TMO-Rufgruppe** kommunizieren. So ist sichergestellt, dass im Falle einer schlagartigen **Ausbreitung des Brandes** und einer einhergehenden Gefährdung der auf der Wegstrecke verkehrenden Einheiten alle dort eingesetzten **Kräfte gewarnt** werden können. Wird die Teilstrecke eines Weges von mehreren Abschnitten benutzt, müssen diese nicht in derselben Rufgruppe operieren, es muss aber durch eine klare Führungsstruktur sichergestellt sein, dass Warnungen schnell an die einzelnen Abschnitte durchgegeben werden können.

Es sind klare **Rückzug- und Notsignale** zu definieren, für die auch Trillerpfeifen eingesetzt werden können. Während die Notsignale unterstützende Kräfte zur (bei einer Pfeife im Gelände leicht zu ortenden) Position heranzurufen, bedeutet das Rückzugsignal, dass sich alle Einheiten beim Beobachter/Gruppenführer/Abschnittsleiter sammeln, der nun den **Rückzug koordinieren** wird.

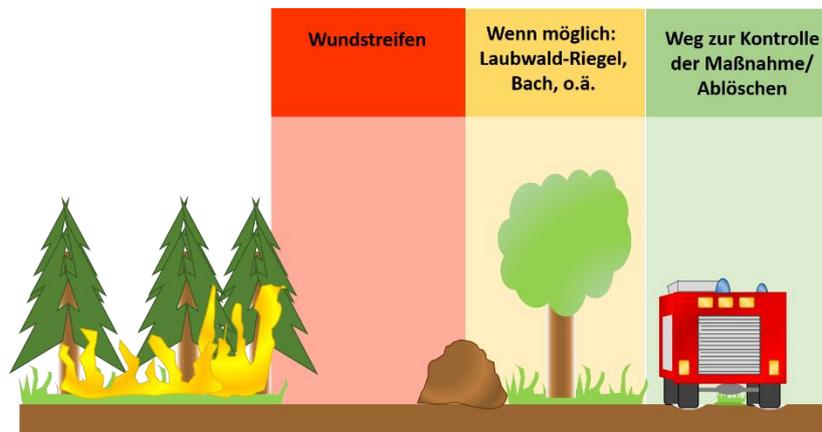
Die Führungskräfte vor Ort sorgen beim angeordneten **Rückzug** dafür, dass alle eingesetzten Kräfte das Einsatzgebiet verlassen und **weisen** ihnen, in Absprache mit der Einsatzleitung, eine sichere Fahrtstrecke für die Selbstrettung aus dem Einsatzgebiet zu. Sollte schon ein allgemein als sicher definierter Weg zur Selbstrettung

gekennzeichnet sein, verweist der Einheitsführer (trotzdem in Abstimmung mit der Einsatzleitung) auf diese Fahrtstrecke. Die Fahrtstrecke sollte in eine als **sicher definierte Zone** führen, die nach Möglichkeit, für den absoluten **Notfall** (z.B. Fahrzeugausfall), auch **zu Fuß erreicht werden** kann. Sollte die sichere Zone **nicht kurzfristig zu Fuß erreichbar** sein, sind im Bereitstellungsraum **Reserven an Personentransportkapazitäten** zu bilden, die Einsatzkräfte aus liegen gebliebenen Fahrzeugen im Notfall in die sichere Zone transportieren können. In einem solchen Fall ist eine Absprache mit den Führungskräften vor Ort nötig, um die aktuelle GPS-Position sowie mögliche Aufnahmepunkte abzusprechen.

Defensive Taktiken

Defensive Taktiken finden vor allem Verwendung, wenn das Brandszenario größer oder komplex (Munitionsbelastung, schwieriges Gelände) geworden ist. Offensive Taktiken würden hier mehr Mittel erfordern würden als kurzfristig verfügbar sind bzw. so lange Zeit in Anspruch nehmen, dass eine zwischenzeitliche Eindämmung notwendig ist. Defensive Taktiken gehen in der Regel mit einer **geringeren Eigengefährdung** der eingesetzten Kräfte einher und sind daher **bei unklarer Lage zu bevorzugen!**

Eine der wichtigsten defensiven Taktiken ist das Anlegen von Wundstreifen. Hierbei wird dem Feuer die Nahrungsgrundlage entzogen, indem ein **Streifen** geschaffen wird, aus dem möglichst alles **brennbare Material entfernt** wird. Je nachdem, ob es sich um ein Boden-, Wipfel- oder Vollfeuer handelt, variiert die **Breite** eines solchen Streifens von **wenigen Metern** (Bodenfeuer; ungefähr doppelte Flammenlänge) **bis zu etwa 100 m** (Wipfel- und Vollfeuer; hier ist vor allem auf die Ausbreitung durch Flugfeuer zu achten).



© S. Vogt

Abbildung 10. Beim Anlegen von Wundstreifen sollte Merkmale des Geländes einbezogen werden.

Wundstreifen sollten möglichst mit Laubwald-Riegeln oder anderen, die Ausbreitungsverhinderung unterstützenden Elementen (z.B. Bäche, breite Straßen, etc.) kombiniert werden. Auf der **feuerabgewandten Seite** sollte zudem eine **Befahrbarkeit mit Feuerwehrfahrzeugen** möglich sein, um im Falle von Funkenflug oder Flugfeuern reagieren zu können. Diese Maßnahme ist besonders dann wichtig, wenn der Wundstreifen nicht durch weniger feueranfällige Vegetation unterstützt werden kann!

Wundstreifen können, je nach Grad und Art des Bewuchses, durch **Handwerkzeuge** und/oder **schweres landwirtschaftliches Gerät** angelegt werden. Das Räumen kleiner Mengen Totholz sowie das Entfernen von Grasnaben ist bereits durch **Mannschaften mit Handwerkzeuge** möglich, dabei darf aber die **physische Belastung**, der **Personalaufwand** und der **zeitliche Aufwand** nicht unterschätzt werden!

Da zur Schaffung von Wundstreifen land- und bauwirtschaftliches Gerät sehr nützlich ist, lohnt es sich von vorneherein ein **Telefonbuch für (Wald-)Bauern und Bauunternehmer** einzurichten, in dem die folgenden Parameter hinterlegt sind:

- Kapazität abrufbarer Gerätschaften (Mulch- und Pflugleistung pro Stunde)
- Durchhaltefähigkeit im Gelände ohne Kraftstoffversorgung
- Geschätzte durchschnittliche Rüstzeit von der Alarmierung bis zum Abmarsch

Schweres landwirtschaftliches Gerät oder Baufahrzeuge können das Schaffen von Wundstreifen massiv unterstützen. Hier sind **Rückegassen** ein guter **Ansatzpunkt**, da sie in bewirtschafteten Wäldern ca. alle 50 m zu finden sind und dank einer Breite von i.d.R. 4 bis 5 m mit **schwerem landwirtschaftlichem Gerät befahrbar** sind. Bearbeitet werden die Rückegassen mit einem **Mulcher**, der das am Waldboden befindliche Totholz und Reisig zu Hackschnitzeln zerkleinert. Anschließend muss das **Unterpflügen** mit einem Waldpflug o.ä. erfolgen, um sicherzustellen, dass kein brennbares Material mehr an der Oberfläche aufzufinden ist. Größere Mengen Totholz und Reisig können mit dem Frontlader eines Traktors oder mit Radladern abtransportiert bzw. in unkritische Bereiche umgesetzt werden.

Auch wenn die Arbeitsgeschwindigkeit von landwirtschaftlichem Gerät deutlich höher als der Fortschritt bei manueller Schaffung von Wundstreifen ist, dürfen der **Zeitaufwand zur Planung** der Maßnahme und zur **Heranführung der notwendigen Gerätschaften** nicht unterschätzt werden!

Da das für die Schaffung von Wundstreifen benötigte Großgerät teils nur etappenweise zum Einsatz kommt, d.h. dass z.B. ein Traktor mit Pflug erst nach dem Mulchen des Bodens eingesetzt werden kann, wird sich sehr wahrscheinlich ein Warteraum für die eingesetzten Kräfte direkt vor deren Einsatzgebiet bilden. Da dies die möglicherweise für Offensivmaßnahmen benötigten Fahrzeuge des **Pendelverkehrs behindern** könnte, sollten den **land- und bauwirtschaftlichen Großgeräten eigene Anmarschrouten** in Erwägung gezogen werden.

Wundstreifen können durch Riegelstellungen an verlegten Schlauchleitungen ergänzend geschützt werden. Obwohl diese Taktik rein defensiv ist, wird sie zwecks eines besseren Vergleichs mit anderen wasserbasierten Löschtaktiken bei den Offensivtaktiken erläutert.

Wasserversorgung

Vor allem offensive Vorgehensweisen erfordern, vor allem bei größeren Vegetationsbränden, eine gesicherte **Wasserversorgung**. Diese kann über **einfachen Pendelverkehr, doppelten Pendelverkehr** oder eine **Schlauchleitung** erfolgen. Auch **Hybridlösungen**, die Pendelverkehr und Schlauchleitung kombinieren, sind denkbar. Speziell beim doppelten Pendelverkehr kann es sinnvoll sein, zivile Unterstützungskräfte wie z.B. Bauern mit Jauchefässern, einzubinden.

Für alle Formen der Wasserversorgung wird zuerst eine **Wasserentnahmestelle** benötigt. Dies kann theoretisch schon ein Hydrant sein, allerdings dürfte bei den meisten abgelegenen Hydranten die Wasserflussrate (z.B. 24 bis 48 m³/h) nicht ausreichend hoch sein, um einen ausgewachsenen Vegetationsbrand niederkämpfen zu können. Daher empfiehlt sich vor allem die Einrichtung **offener Wasserentnahmestellen**, da hier i.d.R. mit größerer Förderleistung gearbeitet werden kann.

Da speziell bei **Fließgewässern** in den Trockenperioden oft nur **geringe Wasserstände** zu verzeichnen sind, erscheint es sinnvoll, neben dem klassischen Brandbekämpfungsgerät auch **Mittel zum Anstauen kleinerer und mittlerer Gewässer** an die Wasserentnahmestelle zu verlegen. Die Heranführung solcher Komponenten sollte in der Alarm- und Ausrückeordnung berücksichtigt werden.

Die Wasserentnahmestellen im freien Gelände, vor allem die künstlich geschaffenen wie z.B. durch **Forstämter angelegte unterirdische Wasserbehälter und -brunnen**, sollten in regelmäßigen Abständen durch die Feuerwehr auf ihre **Funktionsfähigkeit überprüft** und ggf. beanstandet werden.

Beim einfachen Pendelverkehr bringen (Tank-)Löschfahrzeuge das Wasser direkt von der Wasserentnahmestelle an die Einsatzstelle, wo sie anschließend zur Brandbekämpfung eingesetzt werden. Diese Taktik setzt eine große Zahl angriffsfähiger und für das vorliegende Gelände taugliche Fahrzeuge voraus. Je geringer die Wasserkapazität der Fahrzeuge, desto größer ist die benötigte Anzahl.

Einfacher Pendelverkehr bedeutet, dass Wasser von der Wasserentnahmestelle über Fahrzeuge der Feuerwehr **direkt zur Einsatzstelle** gefahren wird. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass es nur sehr **wenig Vorbereitung** benötigt und daher auch in der Erstphase eines Einsatzes **schnell einzurichten** ist. Es setzt allerdings voraus, dass alle **eingesetzten Fahrzeuge** über **ausreichende Geländetauglichkeit** verfügen, um die Einsatzstelle auch wirklich zu erreichen und für die Verwendung an der Einsatzstelle, vor allem bezogen auf **Manövrierbarkeit und taktischen Einsatzwert**, geeignet sind. Dies schließt den Einsatz von zivilen Unterstützungskräften, wie z.B. Bauern mit Jauchefässern, im einfachen Pendelverkehr fast aus. Je **länger** die zu überbrückende **Distanz** ist, desto **mehr Fahrzeuge** müssen eingesetzt werden, wobei mit steigender Anzahl an eingesetzten Fahrzeugen wiederum ein **Konzept für den Einsatzstellenverkehr** (Einbahnstraßenregelung, Markierung der An- und Abfahrwege) notwendig wird.

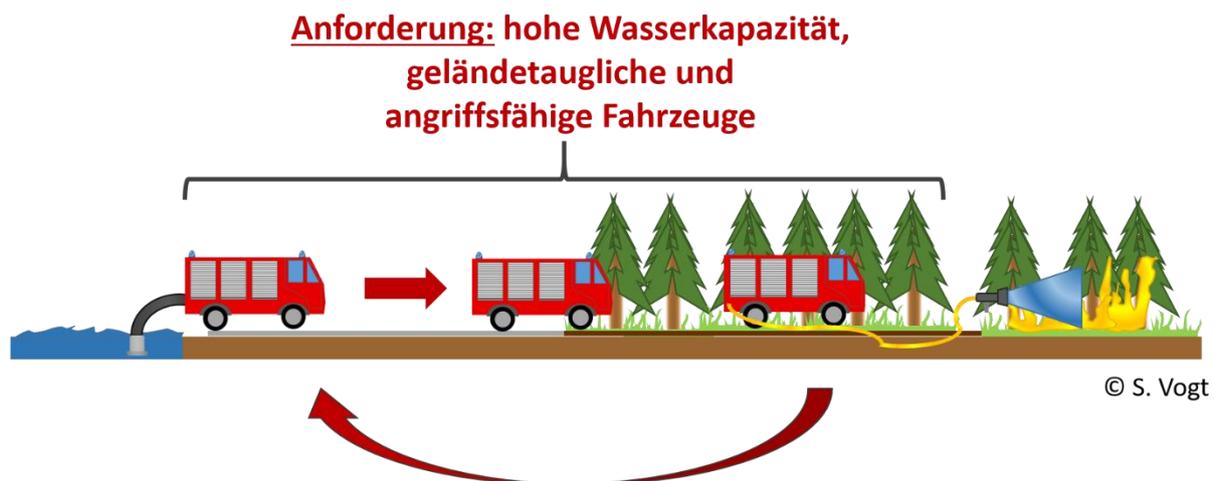


Abbildung 11. Der einfache Pendelverkehr erfordert eine große Anzahl angriffsfähiger Fahrzeuge, von denen jedes die gesamte Strecke zwischen Wasserentnahmestelle und Einsatzstelle zurücklegen muss.

Beim doppelten Pendelverkehr werden zwei getrennte Aufgabenbereiche eingerichtet: Wasser wird von der Entnahmestelle zu einem Übergabepunkt transportiert, der verkehrstechnisch günstig gelegen ist. Dazu müssen, je nach Wegführung, die Fahrzeuge nicht besonders geländetauglich sein, sondern sollten nur über eine hohe Wassertransportkapazität verfügen. Am Übergabepunkt wird das Wasser in z.B. einen faltbehälter abgegeben und anschließend von geländetauglichen und angriffsfähigen Fahrzeugen übernommen. Da diese Fahrzeuge zur Brandstelle nur noch einen kurzen Weg zurücklegen müssen, sind sie in geringerer Anzahl notwendig.

Der **doppelte Pendelverkehr** bedeutet, dass zwei verschiedene Pendelstrecken eingerichtet werden, die auf die unterschiedlichen Stärken und Schwächen der eingesetzten Fahrzeuge Rücksicht nehmen: Schwere und **wenig geländegängige Fahrzeuge** bringen Löschwasser von der Wasserentnahmestelle zu einem **Übergabepunkt**, an dem das Wasser z.B. in faltbehältern gespeichert wird. Der Ort des Übergabepunktes kann so gewählt werden, dass er auch **für wenig geländetaugliche Fahrzeuge erreichbar** ist und trotzdem eine möglichst große Strecke

bereits überbrückt wird. Zudem sollte der Faltbehälter, der ein großes Fassungsvermögen haben sollte, einen sicheren Stand auf geradem Untergrund haben. Im doppelten Pendelverkehr lassen sich zivile Unterstützungskräfte, wie z.B. Bauern mit Jauchefässern, gut einsetzen. Vom Übergabepunkt zur Einsatzstelle werden **Wassertransport und Brandbekämpfung** von kleineren, wendigen und **geländetauglichen Fahrzeugen** übernommen, die einen **hohen taktischen Einsatzwert** für die Vegetationsbrandbekämpfung haben. Von diesen Fahrzeugen ist, aufgrund der kürzeren zu überwindenden Distanz vom Übergabepunkt zur Einsatzstelle, eine **deutlich geringere Anzahl erforderlich** als beim einfachen Pendelverkehr. Der doppelte Pendelverkehr kann relativ **schnell aufgebaut** werden, da lediglich der **Übergabepunkt mit einem großvolumigen Faltbehälter** eingerichtet werden muss. Trotzdem ist auch hier ein **Konzept für den Einsatzstellenverkehr**, möglichst mit Einbahnstraßenregelung, notwendig.



Abbildung 12. Der doppelte Pendelverkehr sieht eine Aufgabenteilung zwischen Fahrzeugen mit hoher Wasserkapazität und angriffsfähigen Löschfahrzeugen vor. Die Anzahl der benötigten Angriffsfahrzeuge ist deutlich geringer.

Beim Heidebrand 1975 haben die Einsatzkräfte sehr gute Erfahrungen mit dem doppelten Pendelverkehr gemacht, da sich die Einheiten mit hohem taktischem Einsatzwert stets nahe der Feuerfront aufhalten.

Die **Wasserversorgung über eine Schlauchleitung** erfordert, je nach zu überbrückender Distanz, den **größten Ressourcenaufwand** in Bezug auf feuerwehrtechnisches Material, stellt aber auch die **sicherste und leistungsfähigste Art der Wasserversorgung** dar. Dies gilt besonders, wenn Spezialgerät wie das Hytrans Fire System (HFS) in die Förderstrecke eingebunden wird. Die Förderstrecke ist, sofern das Schlauchmaterial ausreicht, als **Doppelleitung** auszuführen, da dies die geringste Belastung für das Material bedeutet und damit **Ausfallwahrscheinlichkeit geringer** wird. Um auf eventuelle Störungen kurzfristig reagieren zu können, ist der **Aufbau einer offenen Schaltreihe**, d.h. der Einbau von Puffer- oder Faltbehältern, empfehlenswert, da der **Ausfall** einer einzelnen Schlauchleitung durch die im Vorratsbehälter befindliche **Reserve kurzfristig kompensiert** werden kann.

Der **Aufbau einer Förderstrecke** erfordert **besondere Koordination**, wenn sie parallel zu einem eingerichteten Pendelverkehr verlegt wird. Dabei muss sichergestellt werden, dass die die Schlauchleitung verlegenden Fahrzeuge den **Pendelverkehr nicht beeinträchtigen**. Falls möglich, ist die **Wahl von verschiedenen Fahrtstrecken für Pendelverkehr und Förderstreckenverlegung** ratsam. Die **Kraftstoffversorgung** der eingesetzten Verstärkerkraftspritzen muss dabei (v.a. aufgrund der Immobilität) ebenso geplant werden wie die **Einbindung** der Wasserversorgung in das **Funkkonzept**. Für die Eventualität ausfallender Tragkraftspritzen und Schläuche sollten frühzeitig **ausreichende Reserven** gebildet werden.

Neben den zwei Arten des Pendelverkehrs und der über die gesamte Strecke liegenden Schlauchleitung gibt es auch **Hybridlösungen**, so z.B. die **Kombination aus doppeltem Pendelverkehr und einer Schlauchleitung**: So können große Wasserträger (u.a. in Form von zivilen Unterstützungskräften) eingesetzt werden, um größere Distanzen zu überbrücken und das Wasser an einem geeigneten Übergabepunkt abgeben. Von dort wird das Wasser über eine Schlauchleitung einige Meter gefördert, um beispielsweise Engstellen in der Wegführung zu überbrücken, die keinen Begegnungsverkehr zulassen und bei denen Einbahnstraßenverkehr große Umwege

bedeuten würde. An geeigneter Stelle, d.h. wenn z.B. das Wegenetz besser ausgebaut ist, wird das Wasser wieder in einen Faltbehälter gefördert und von dort durch angriffsfähige und geländetaugliche Tanklöschfahrzeuge aufgenommen. Es muss darauf geachtet werden, dass beim **Überlaufen des Faltbehälters** (d.h. größerer Wasserförderung als –abgabe) die **Fahrwege nicht aufgeweicht** und damit unpassierbar werden!

Gemäß DVGW Arbeitsblatt 405, Anhang B1, müssen alle mit Nicht-Trinkwasser in Kontakt gekommenen Geräte der Feuerwehr nach Beendigung des Einsatzes mit Trinkwasser gespült werden.

Geht man von einer größeren Einsatzstelle aus, bei der an sehr vielen verschiedenen Orten gelöscht werden muss, kommen trotz sparsamer und professioneller Löschwasserverwendung im Rahmen von offensiven und defensiven Taktiken schon mitunter größere Wasserbedarfe zusammen. Im Folgenden sollen die Ressourcenbedarfe zur Versorgung mit 1000 L/min (ein zur Sicherheit etwas höher angesetzt Wert) dargestellt werden.

Die nachfolgende Tabelle 2 stellt den Ressourcenbedarf des einfachen Pendelverkehrs in Abhängigkeit von der zurückzulegenden Wegestrecke dar. Der Bedarf an angriffsfähigen Fahrzeugen ist beachtlich, obwohl dabei eine eher kurze zur Brandbekämpfung benötigte Zeit angenommen wird!

Es wird eine mittlere Fahrgeschwindigkeit von 12 km/h sowie eine mittlere Größe des Löschwassertanks von 2000 L angenommen. Es wird für die Brandbekämpfung eine Dauer von 10 min, sowie zum Tanken eine Zeit von 2 min und jeweils 1 min Rüstzeit für Vorbereitung von Tanken und Wasserabgabe angenommen.

Tabelle 2. Benötigte Fahrzeugressourcen für den einfachen Pendelverkehr. Alle Fahrzeuge müssen tauglich für das vorliegende Gelände und angriffsfähig sein! Rahmenbedingungen siehe oben.

Hin- und Rückweg in m	Wassertransportrate pro Fahrzeug in L · (min · Fhzg) ⁻¹	Benötigte Anzahl Fahrzeuge
2000	83	12
4000	59	17
6000	45	22
8000	37	27
10000	31	32

Vergleichend dazu gibt Tabelle 3 den Ressourcenbedarf für den doppelten Pendelverkehr wieder. Es wird hierbei angenommen, dass Bauern mit Jauchefässern als zivile Unterstützungskräfte eingesetzt werden und ein sehr großer Faltbehälter (10000 L) als Puffer zur Verfügung steht (mit Standard-Faltbehälter ist ein Wasserträger mehr einzusetzen).

Damit beträgt das mittlere Tankvolumen der „Wasserträger“ nun 7500 L, weiterhin wird eine mittlere Geschwindigkeit von 12 km/h und einer notwendigen Wasserabgabe von 1000 L/min ausgegangen. Die Wasserträger werden ca. 7 min lang betankt und entladen und benötigen je 1 min Rüstzeit für Be- und Entladevorgänge. Wieder wird jedes Angriffsfahrzeug für 10 min in der Brandbekämpfung eingesetzt, das Tanken dieser Fahrzeuge dauert 2 min und es fallen für jeden Lade- und Entladevorgang 1 min Rüstzeit an. Es wird jeweils davon ausgegangen, dass Dreiviertel des Weges durch Wasserträger zurückgelegt wird.

Tabelle 3. Benötigte Fahrzeugressourcen, aufgespalten in Wasserträger und Angriffsfahrzeuge, für den doppelten Pendelverkehr. Nur die Angriffsfahrzeuge müssen geländefähig/geländegängig sein. Rahmenbedingungen siehe oben.

Hin- und Rückweg in m	Wasserträger		Angriffsfahrzeuge	
	Wassertransportrate pro Fahrzeug in L · (min · Fhgz) ⁻¹	Benötigte Anzahl Fahrzeuge	Wassertransportrate pro Fahrzeug in L · (min · Fhgz) ⁻¹	Benötigte Anzahl Fahrzeuge
2000	455	3	121	9
4000	312	4	105	10
6000	238	5	93	11
8000	192	6	83	12
10000	161	7	75	14

Ein abschließender Vergleich des Ressourcenbedarfs einer Schlauchleitung mit dem Ressourcenbedarf der beiden Pendelverkehr-Arten findet sich in Tabelle 4.

Hierbei wird davon ausgegangen, dass ausschließlich überregionale Einheiten in einer späteren Einsatzphase für den Aufbau der Schlauchleitung eingesetzt werden und daher größtenteils aus LF 20-KatS (NRW und Bund) sowie SW-2000 bestehen. Konkret besteht jeder angenommene Zug aus zwei LF 20-KatS und einem ELW, jeder Verband aus 4 Zügen und zwei SW-2000 sowie mehreren Tanklöschfahrzeugen (die TLF wurden nicht berücksichtigt). Da die SW-2000 standardmäßig der Bereitschaft zugeordnet sind, kann man (speziell, wenn Schlauchmaterial der begrenzende Faktor ist) nicht rechnen, dass die Anzahl der benötigten Züge geteilt durch fünf gleich der Anzahl der benötigten Bereitschaften entspricht! Es wurde eine Ausfallsicherheit von 10% in den Materialbedarf eingeplant.

Tabelle 4. Ressourcenbedarf für den Aufbau einer einzeln und doppelt verlegten Schlauchleitung, umgerechnet in die Züge der vorgeplanten Bereitschaften in NRW. Rahmenbedingungen siehe oben!

Länge Schlauchleitung in m	Einzelleitung		Doppelleitung	
	Anzahl benötigter B-Längen / (P)FPN	Benötigte Züge / Bereitschaften	Anzahl benötigter B-Längen / (P)FPN	Benötigte Züge / Bereitschaften
1000	55 / 5	1 / 1	110 / 3	2 / 1
2000	110 / 8	2 / 1	220 / 4	4 / 1
3000	165 / 11	3 / 1	330 / 4	5 / 1
4000	220 / 14	4 / 1	440 / 5	7 / 1
5000	275 / 16	5 / 1	550 / 6	9 / 2

Offensive Taktiken

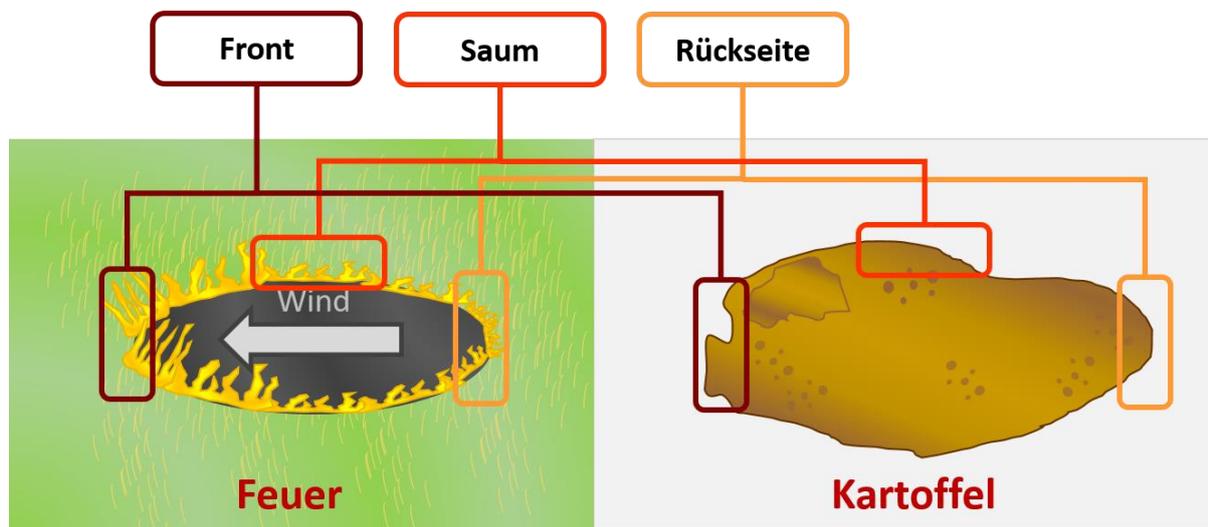
Vor allem offensive Vorgehensweisen beinhalten die **Brandbekämpfung mit Wasser oder Handwerkzeugen**. Die Wahl der Offensivtaktik setzt eine sorgfältige Erkundung voraus, um die eigenen Kräfte nicht zu gefährden!

Eine offensive Taktik kommt daher nur bei Bodenfeuern mit **Flammenlängen bis maximal Fahrzeughöhe** infrage. Der **prägende Leitsatz** für die offensive Vorgehensweise beim Vegetationsbrand heißt:

Was einmal verbrannt ist, brennt nicht nochmal!

Die wichtigste Grundregel bei der offensiven Bekämpfung von Vegetationsbränden ist, dass **zuerst der Flammensaum**, also der Randbereich des Feuers vollständig **rundherum abgelöscht** wird, bevor mit der Brandbekämpfung in der Fläche begonnen wird.

Vereinfacht gesagt wird ein Vegetationsbrand bekämpft, wie man eine Kartoffel zubereitet: zuerst muss die Schale entfernt werden. Auf das Feuer zurückübertragen bedeutet dies, dass man den Flammensaum rundherum auf einer Breite von ca. 2 m ablöscht. Beim Schälen einer Kartoffel beginnt man in der Regel dort, wo sie einfach zu schälen ist: auf den großen, ebenen Flächen, die keine Probleme bereiten und erst dann wendet man sich den zerklüfteten, schwierigen Stellen zu. Beim Vegetationsbrand sollte, ganz analog, auch zuerst ein Angriff auf die einfach zu bekämpfenden Flammensäume an den Flanken erfolgen, da diese mit ihrer geringen Ausbreitungsgeschwindigkeit nur eine geringe Gefährdung mit sich bringen. Wenn diese Gefahren eliminiert sind, kann man sich der schwieriger zu bekämpfenden, weil sich schneller ausbreitenden, Feuerfront zuwenden – quasi den stark zerklüfteten Bereichen der Kartoffel. Wenn man diese schälen möchte, schaut man sie sich in der Regel nochmal sorgfältig an und überlegt sich dann, von welcher Seite man mit dem Messer oder Sparschäler darüber hinwegzieht. Gehen Sie bei der Feuerfront ebenso vor: eliminieren sie erst alle unkritischen Flammensäume, schauen Sie sich die Feuerfront genau an und bestimmen sie dann in welcher Richtung Sie angreifen möchten!



© S. Vogt

Abbildung 13. Die AngriFFF oder Kartoffeltaktik sieht vor, dass an geeigneter Stelle ein Bereich (Ankerpunkt) dauerhaft geschützt wird und dann eine Brandbekämpfung am Saum bis zur Front erfolgt.

Die **Feuerfront** eines Vegetationsbrandes wird in der Regel **zuletzt gelöscht**, da sie die **höchste Ausbreitungsgeschwindigkeit** hat und damit für die Einsatzkräfte **am gefährlichsten** ist. Durch **Ablöschen der Flammensäume**, also der Flanken, wird das **Risiko für die Einsatzkräfte minimiert** bei einem Angriff auf die Front durch z.B. drehende Winde eingeschlossen zu werden.

Man nennt diese Taktik **AngriFFF**, oder (was ggf. verständlicher und eingängiger ist) „**Kartoffeltaktik**“:

- **A**nkerpunkt (z.B. an der Rückseite oder am Saum) setzen, der von einer Einheit durchgängig bewacht und geschützt wird. Er dient zur Rückzugssicherung

- **F**lanke 1, also den Flammensaum auf einer der beiden Seiten, angreifen
- **F**lanke 2, also den Flammensaum auf der anderen Seite, angreifen
- **F**ront angreifen; erst, wenn ausreichend Kräfte vorhanden sind und der Saum vollständig gelöscht ist



© S. Vogt

Abbildung 14. Bei der Angriff- oder Kartoffeltaktik geht man so vor, wie man eine Kartoffel schält: sicher festhalten (Ankerpunkt setzen), dann die langen, glatten Flächen schälen (Brandbekämpfung am Saum) und dann die schwierigen zerklüfteten Bereiche schälen (Brandbekämpfung an der Feuerfront). Die Kartoffel wird erst geschält bevor sie gekocht wird (erst Ränder löschen, dann Nachlöscharbeiten im inneren Bereich)!

Die Kartoffel wird erst gekocht, wenn sie vollständig geschält ist – analog dazu erfolgen **flächige Löscharbeiten** erst, nachdem **Saum und Front vollständig abgelöscht** sind!

Die technische Umsetzung dieser Taktik ist nicht trivial, denn sie verlangt das richtige Material, eine enge Abstimmung und gute Koordination von Fahrzeugführer und Löschmannschaften. Denn das Fahrzeug muss, um den Flammensaum auf der vollen Länge abzulöschen, sehr oft seine Position verlagern.

Die Angriff- oder Kartoffeltaktik verlangt, dass Fahrzeuge sehr mobil innerhalb der Einsatzstelle verlegt werden können, um Angriffe auf Rückseite, Flanken und Front durchführen zu können. Mit **wenig Wasser** lassen sich schon **gute Löscherfolge** erzielen, da schon D-, bei hoher Brandintensität auch C-Strahlrohre ausreichen. Dementsprechend reicht das mitgeführte Löschwasservolumen eines kleinen bis mittleren TLF für das Ablöschen eines relativ **langen Flammensaumes** (Faustregel: 1000 m bei geschulter, aber unerfahrener Mannschaft).

Die Vegetationsbrandbekämpfung stellt besondere Ansprüche an die angreifenden Fahrzeuge, sodass nicht jedes LF oder TLF für den Angriff geeignet ist. Brennende oder abgebrannte Bereiche dürfen nicht überfahren werden, da ein Technikscha-den an Elektronik- und Kraftstoffleitungen droht, der das gesamte Fahrzeug ausfallen lassen könnte!

Das bedeutet, dass das **Fahrzeug geländegängig und nicht zu schwer** sein darf, um nicht stecken zu bleiben. Spurgleiche, grobstollige **Singlebereifung** ist einer Zwillingsbereifung vorzuziehen, **Allradantrieb** ist eine unabdingbare Grundvoraussetzung.

Um beim häufigen Positionswechsel des Fahrzeugs nicht jedes Mal die Schlauchleitung ab- und wieder aufbauen zu müssen, werden sie so am Fahrzeug befestigt, dass die Löschmannschaften sie möglichst kraftsparend hinter sich herziehen können. D-Leitungen sind vorteilhaft, weil sie leicht und trotzdem i.d.R. ausreichend schlagkräftig sind.

Die Löschmannschaften müssen sich mit **Schlauchleitungen im Nahbereich des Fahrzeugs** bewegen können und die Schläuche auch mit dem Positionswechsel des Fahrzeugs mitbewegen können! Die Schläuche müssen so am Fahrzeug fixiert werden, dass nicht die Gefahr besteht, dass sie sich in die Achse wickeln können: Hier können Schlauchbinder, Bandschlingen, etc. eingesetzt werden, um den Schlauch an Konstruktionselementen des Fahrzeugs wie z.B. (Tür-)Griffen, Seitenspiegeln oder Schäkeln zu befestigen. Fest am Fahrzeug verbaute Schnellangriffseinrichtungen sind nicht zu empfehlen, da diese, verglichen mit konventionellen Druckschläuchen, nicht so flexibel verzweigt (u.a. durch Einbau eines Verteilers), verlängert oder zurückgenommen werden können. Sollte eine **Gefahrenlage** vorliegen, können **Druckschläuche abgekuppelt** und liegen gelassen werden!

Es sind, sofern mit der Brandintensität vereinbar, **D-Leitungen einzusetzen**, um die **physische Beanspruchung** der Einsatzkräfte bei der Nachführung der Schlauchleitung gering zu halten. Zusätzlich könnte es sein, dass das Gelände mit Bäumen bewachsen ist und daher die Schlauchleitung durch Baumreihen geführt werden muss. Damit wird bei einem Vorrücken entlang des Feuersaums gleichzeitig ein Rückführen der Schlauchleitung notwendig und die von den Mannschaften zurückzulegende Strecke wird noch länger!

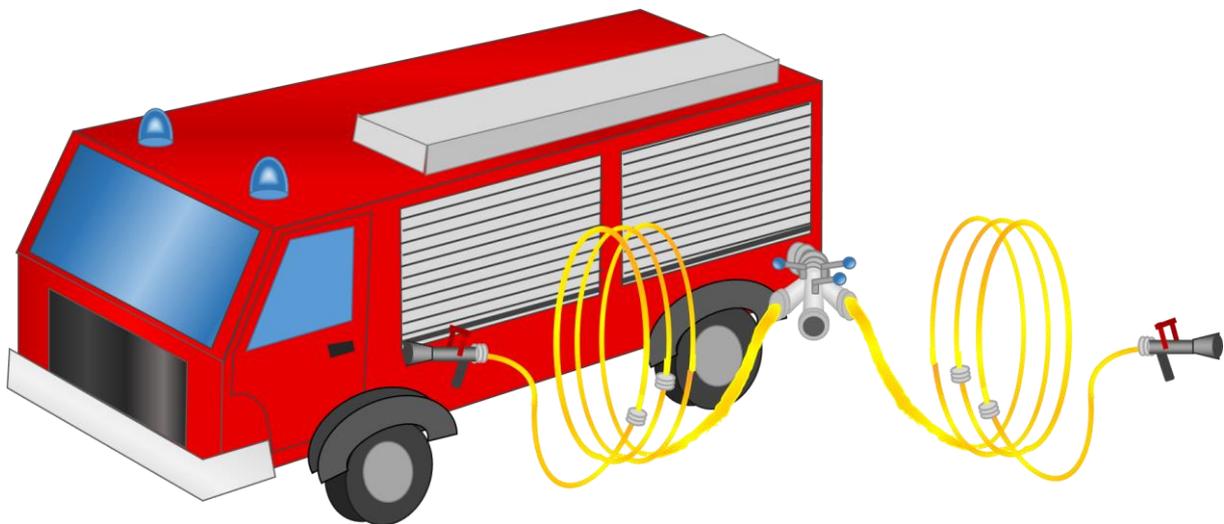


Abbildung 15. Für die fahrzeuggestützte Brandbekämpfung wird in der Regel mit D-Schläuchen vorgegangen, die so am Fahrzeug zu befestigen sind, dass gefahrloser Fahrbetrieb im Gelände möglich ist. Schnellangriffseinrichtungen sind, aufgrund ihrer Unfähigkeit im Notfall schnell von Fahrzeug getrennt werden zu können, nicht zu benutzen.

Für ein sicheres und effizientes Vorgehen der Löschmannschaften muss eine enge Abstimmung zwischen Einheits- und Fahrzeugführer mit den Löschmannschaften erfolgen. Nur der Einheitsführer gibt Fahr- und Haltebefehle an den Fahrzeugführer!

Eine zusätzliche **Herausforderung**, speziell in Bezug auf die **Sicherheit beim Vorgehen**, stellt das Vorrücken des Fahrzeugs in Kombination mit der Löschwasserabgabe dar: entweder das Fahrzeug verfügt über die Pump'n'Roll-Fähigkeit (die gleichzeitige Löschwasserförderung und Fahrbetrieb sind möglich) oder es müssen abwechselnd Fahr- und Pumpbetrieb stattfinden. In beiden Fällen sind **besondere Koordination notwendig**, um die Sicherheit aller Beteiligten zu gewährleisten:

Beim Pump'n'Roll-Betrieb muss zunächst mal eine **Motordrehzahl** gefunden werden, bei der eine **sinnvolle Fahrgeschwindigkeit und Pumpbetrieb** möglich sind. Zudem muss sichergestellt werden, dass sich weder Personal noch Schläuche zu nah am Fahrzeug befinden. Der Fahrzeugführer muss sich eng mit dem Einheitsführer absprechen, der für die Sicherheit seiner Einheit sorgt und mit den löschenden Untereinheiten die **Vorrückgeschwindigkeit abstimmt**.

Sofern das Fahrzeug **keine Wasserabgabe während des Fahrbetriebs** ermöglicht, wird die sog. **Raupentaktik** eingesetzt: Etappenweise rückt das Fahrzeug ein Stück vor, der Fahrzeugführer steigt aus und bedient die Pumpe. Anschließend beginnen die Löschmaßnahmen an Flammensaum und -front bis ein weiteres Vorrücken notwendig wird.

Der Einheitsführer sollte sich vor dem Fahrzeug befinden, um die Übersicht über die aktuelle Lage zu haben und ausreichend koordinieren zu können. Nur er gibt dem Maschinisten Fahr- und Haltebefehle. Ausnahme: Ein Trillerpfeifensignal veranlasst den Fahrzeugführer zum sofortigen Anhalten!

Um im absoluten Notfall einen Halt veranlassen zu können, sollte zudem ein **Trillerpfeifensignal** abgesprochen werden, das sofort alle Fahrzeuge an der Einsatzstelle zum Halten bewegt.



Abbildung 16. Vorgehen von LF oder TLF bei der Vegetationsbrandbekämpfung. Der Gruppen- oder Staffelführer sollte stets Sichtkontakt mit den vorgehenden Trupps aber auch dem Maschinisten haben. Nachdem sie die Brandbekämpfung begonnen haben, sollten die Löschmannschaften stets „einen Fuß im schwarzen Bereich“ haben, also nah an der abgelöschten Brandfläche arbeiten.

Die Löschmannschaften sollen sich immer nahe am Flammensaum bewegen, um bei einer Gefährdung durch Ausbreitung in bereits verbrannten und damit sicheren Bereich fliehen zu können! Es ist ausreichend Löschwasser für den Eigenschutz im Tank zu lassen!

Bei Wetterumschwüngen, z.B. Gewittern, können mit kurzer Vorwarnzeit **starke Winde** aufkommen, die zu einer **heftigen Brandausbreitung** führen können. Um sich im Falle solcher schlagartiger Ausbreitung auch beim Weg aus dem Einsatzgebiet schützen zu können, sollte die eingesetzte Einheit immer **ausreichend Löschwasser** (ca. 400 L) im Tank lassen.

Da das **Fahrverhalten** des Fahrzeuges mit **teilweise gefülltem Tank** sehr ungünstig ist, sollten so nur möglichst **kurze Strecken** zurückgelegt werden. Daher ist der **doppelte Pendelverkehr** zu bevorzugen – auch, weil die wertvollen angriffsfähigen Fahrzeuge dabei weniger Fahrt- und mehr Brandbekämpfungsanteil haben.

Bei höherer Brandintensität kann es passieren, dass das **Ablöschen des Saumes aufwändiger** ist. In einem solchen Fall ist es sinnvoller statt den Brand mit zwei Fahrzeugen über zwei Flanken aufzurollen, nur eine Flanke mit zwei Fahrzeugen abzulöschen. Bezogen auf das analoge Bild der „Kartoffeltaktik“ hieße das, dass bestimmte Bereiche der Kartoffel zweimal geschält werden, da die Schale so dick ist.

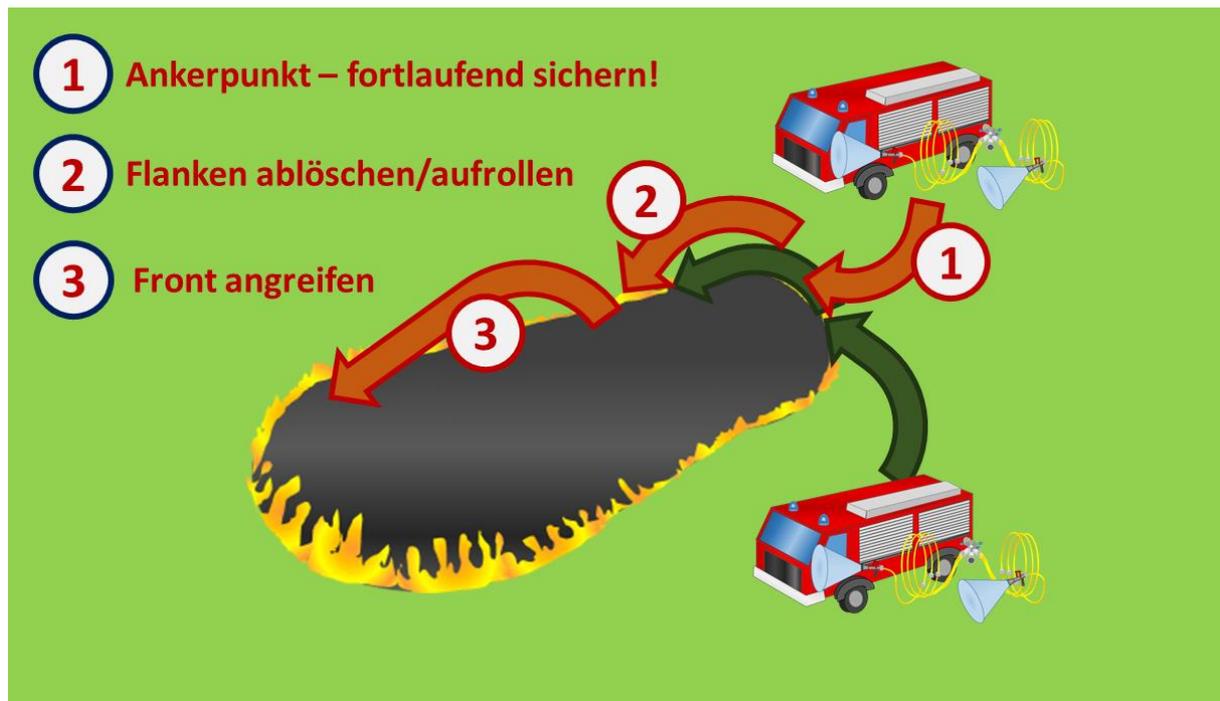


Abbildung 17. Bei instabilen Wetter- und/oder Brandbedingungen sowie hoher Brandlast kann es sinnvoll sein, dass zwei Fahrzeuge auf der gleichen Flanke angreifen und dabei neben der Brandbekämpfung am Flammensaum auch Nachlöscharbeiten an selbigem vornehmen. Dies soll verhindern, dass Feuer mit erhöhter Brandlast oder auf brennbaren Böden (z.B. Torf, etc.) sich trotz erstem Ablöschen weiter ausbreiten. Achtung, weder der Anker noch der Angriff über die zweite Flanke sind eingezeichnet!

Zur Umsetzung der angesprochenen Taktik rücken **zwei angriffsfähige Fahrzeuge** (Anforderungen siehe oben) hintereinander **an einer Seite** des Saumes vor. Dabei wird durch das erste Fahrzeug der **Saum abgelöscht** und durch die Mannschaften des zweiten Fahrzeuges eine **sorgfältige Nachlöscharbeit** des Saumes durchgeführt, um eine erneute Ausbreitung über die abgelöschte Fläche sicher zu verhindern.

Diese Taktik ist zudem bei Einsatzlagen mit **instabilen Wetter- und Brandbedingungen** zu wählen: Sollte z.B. der Wind aufgrund eines Gewitters drehen und auffrischen oder schwer einschätzbare Feuer vorliegen, sind für **zwei Löschfahrzeuge bessere Selbstrettungsfähigkeiten** zu erwarten als für ein einzelnes Fahrzeug. Bei stabilem Wetter und übersichtlichen Brandbedingungen in Bezug auf Ausbreitung ist diese Taktik nur bei ausreichender Anzahl verfügbarer Kräfte empfehlenswert.

Als weitere taktische Option ist ein **Löschangriff mit Schlauchleitungen** denkbar. Hierbei ist jedoch der **logistische wie zeitliche Aufwand** deutlich größer und die **Flexibilität stark eingeschränkt**, da jede weitere Vorwärtsbewegung mit dem Transport und Einbau weiterer Schlauchleitungen verbunden ist. Der Vorteil dieser Taktik ist, dass, verglichen mit mobilen Taktiken, die Brandbekämpfung in Gleichzeitigkeit auf langer Linie erfolgen kann. Sie wird meist eher defensiv eingesetzt und bietet zudem die Möglichkeit, die (wertvollen) angriffsfähigen Fahrzeuge an anderer Stelle einzusetzen.

Um diese Taktik einzusetzen, werden (abhängig von der Wasserabnahme) entweder eine C- oder sogar eine B-Leitung verlegt, von denen in regelmäßigen ein Verteiler abzweigt. An dem Verteiler sind mindestens eine Leitung zur **Unterverzweigung** sowie die Fortführung der **Stammleitung** angeschlossen. Da die eingekuppelten Verteiler nicht unerhebliche Druckverluste mit sich bringen, sollten die Förderleitung zur Wasserversorgung der Einsatzstelle und Angriffs- bzw. Verteidigungsleitung niemals kombiniert werden! An den abzweigenden **Angriffsleitungen** ist jederzeit ein **vollständiger Trupp** (keine Einzelpersonen!) einzusetzen, um die körperliche Belastung zu mindern, bei dem Ausfall eines Feuerwehrangehörigen (z.B. medizinischer Notfall) jederzeit Hilfe holen zu können.

Es sollte **ausreichend viel Schlauchleitung** verlegt werden, um eine **problemlose Überdeckung** der Strahlrohre erreichen zu können. Zudem sollten, falls D- oder C-Hohlstrahlrohre eingesetzt werden, immer D- bzw. C-**Mehrzweckstrahlrohre als Reserve** bereitliegen, da beim Pendelverkehr **kleine Steine** in Schlauchleitungen und Pumpen geraten könnten, die **Hohlstrahlrohre verstopfen** und daher unbrauchbar machen könnten.

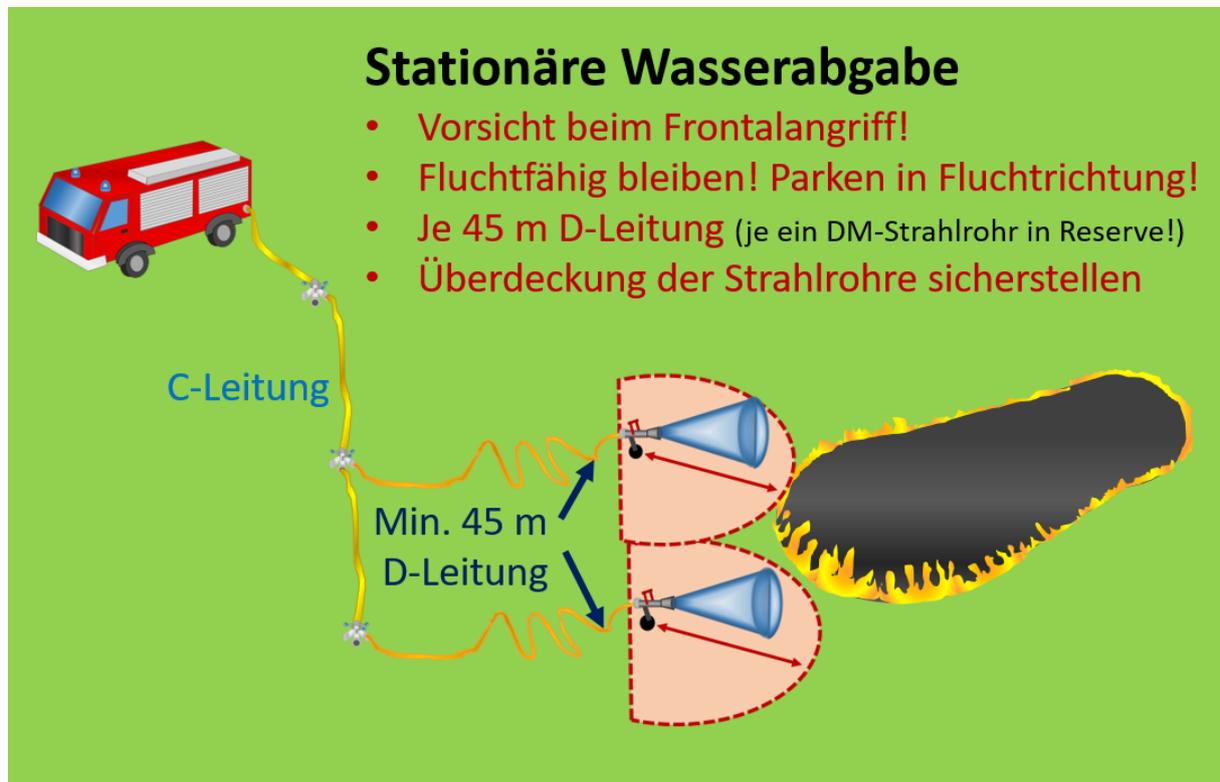


Abbildung 18. Auch eine schlauchgestützte Angriffs- bzw. Defensivtaktik ist denkbar. Dabei sollte die Wasserversorgung gesichert sein und es sollte mit D-Strahlrohren an ausreichend langer Schlauchleitung vorgegangen werden, sodass eine gegenseitige Überdeckung des bekämpfbaren Bereiches besteht. **Faltbehälter statt LF**

Diese Taktik eignet sich sehr gut, um **großflächige Verteidigungsstellen** zu errichten, wenn man gleichzeitig mobile Angriffsfahrzeuge nicht für diese Aufgabe binden möchte, da man diese beispielsweise für die Brandbekämpfung an den Flanken einsetzen möchte. Solch ein Vorgehen bietet sich an, wenn in **Ausbreitungsrichtung** des Brandes eine **hohe Brandlast auf breiter Front** zu erwarten ist und ein **Überspringen** in dahinterliegende Bereiche auf jeden Fall **verhindert werden muss**. Eine solche Verteidigungsstellung sollte durch einen angelegten **Wundstreifen verstärkt** werden. Zudem sollte in die Abwägung eines Einsatzleiters zur Einrichtung einer solch immobilen Verteidigungsstellung immer einfließen, dass das **Risiko für die eingesetzten Kräfte sehr groß** ist, **falls die Stellung nicht zu halten ist!** Daher muss eine solche Riegelstellung in Bezug auf die Anzahl der eingesetzten Einsatzkräfte und Strahlrohre, die Zuverlässigkeit der Wasserversorgung und die Breite des Wundstreifens sorgfältig geplant werden.

HINWEIS:

Auf manche Taktiken (z.B. der Angriff mit Fahrzeugen oder Schlauchleitung durch den Schwarzbereich, der Frontalangriff mit Fahrzeugen, etc.) wurde hier nicht eingegangen, da sie nicht zur Verwendung durch Feuerwehren in der Fläche vorgesehen sind.

Ein Angriff mit Fahrzeugen durch den bereits verbrannten Bereich birgt bei Fahrzeugen die Gefahr, dass diese brennendes Material mitschleifen und dabei bis hin zum Totalverlust beschädigt werden. Diese Taktik sollte also spezialisierten Kräften vorbehalten bleiben.

Wenn eine Schlauchleitung für einen Angriff durch den verbrannten Bereich verwendet wird, um die Front von hinten anzugreifen, besteht die Gefahr, dass sich ungeschulte Kräfte zu sehr auf Nachlöscharbeiten in der Brandfläche konzentrieren und nicht zielstrebig genug gegen Säume und Front vorgehen.

Der Frontalangriff mit Fahrzeugen setzt voraus, dass die eingesetzten Kräfte wichtige Sicherheitsregeln unbedingt beachten und über fundierte Kenntnisse zum Einschätzen der Lage verfügen. Da dies nicht garantiert werden kann, wird auch diese Option nicht aktiv behandelt.

Manche der ausgesparten Taktiken werden sich an der Einsatzstelle möglicherweise automatisch ergeben, weil die Führungskraft im Rahmen ihres Spielraumes die Gefahren eingeschätzt und eine dem Ergebnis angemessene Entscheidung getroffen hat. Gerade deshalb sollten die zum Thema Vegetationsbrandbekämpfung vermittelten Inhalte einfach zu begreifen (und bei Bedarf zurück ins Gedächtnis zu rufen) sein und eine Gefahrenabschätzung ermöglichen.

Brandbekämpfung und Nachlöschen mit Handwerkzeugen

Neben den auf Wasser stützenden Brandbekämpfungsmöglichkeiten können auch **Handwerkzeuge**, sowohl **offensiv** als auch **defensiv**, eingesetzt werden. Offensiv zu verwendende Handwerkzeuge sind die Feuerpatschen und Schaufeln für Handwürfe. Defensiv zu verwendende Handwerkzeuge sind die Platthacke, der Karst oder für die Vegetationsbrandbekämpfung spezialisierte artverwandte Werkzeuge, mit denen **Wundstreifen angelegt** werden können. Speziell der Karst (und ähnliche andere Geräte) können auch zum Aufreißen trockenen Bodens im Rahmen der **Nachlöscharbeiten** verwendet werden, um das Eindringen von Wasser in tiefere Bodenschichten zu gewährleisten.

Der Einsatz von **Handwerkzeugen zur offensiven Brandbekämpfung** ist, bei mangelnder Erfahrung, **nicht ungefährlich** und sollte daher **speziell ausgebildeten Kräften** vorbehalten bleiben!

Der mit Handwerkzeugen zur offensiven Brandbekämpfung vorgehende Feuerwehrangehörige muss zur Durchführung der Brandbekämpfung **nah an die Flammen**. Der Anwender muss also, um die Eigengefährdung zu minimieren, die **Flammen** sowie deren aktuelle „Schlagrichtungen“ **aufmerksam lesen** und dann sein Werkzeug gezielt einsetzen. Erschwerend kommt hinzu, dass z.B. die Feuerpatsche nicht für jeden Untergrund geeignet ist: Auf Wiesen etc. funktioniert sie gut, auf mit Reisig bedecktem Waldboden und steinigem Untergrund deutlich schlechter. Dies muss der Anwender ebenso erkennen und ggf. das Vorgehen anpassen.

Während des offensiven Einsatzes von Handwerkzeugen sind ebenso **nicht unerhebliche physische Belastungen**, vor allem durch die **körperlich anstrengende Tätigkeit**, die **Brandgase** und die **Wärme des Feuers**, zu erwarten. Sollte der eingesetzte Feuerwehrangehörige diesen körperlichen Anstrengungen nicht gewachsen sein und kollabieren, befindet er sich im **unmittelbaren Gefahrenbereich** und es bleibt seinen Kollegen nur wenig Zeit, diese missliche Lage zu erkennen und die Rettung einzuleiten. Die Rettung würde zusätzlich dadurch erschwert, dass die Feuerfront meist außerhalb befahrbaren Geländes liegt.

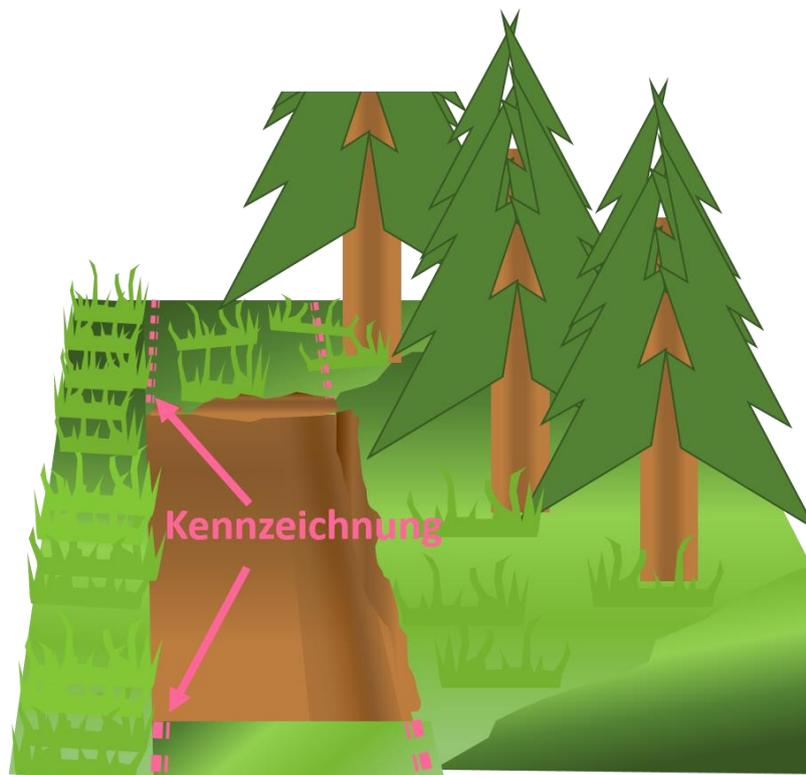
Das **Anlegen von Wundstreifen mit Handwerkzeugen** ist zwar **physisch sehr anspruchsvoll**, aber in Bezug auf die mögliche Eigengefährdung und die notwendige Erfahrung unkritisch. Die Arbeiten finden **nicht im Gefahrenbereich** statt und sind, wie bei der Erläuterung zu

Wundstreifen beschrieben, in der Regel **nahe an befahrbaren Wegen**, die eine schnelle Heran- oder Wegführung von Kräften ermöglichen.

Das Anlegen von Wundstreifen mit Handwerkzeugen, wie z.B. dem Karst, beinhaltet das Entfernen von brennbarem Material auf einem Streifen von mehreren Metern Breite. Diese Arbeit erfordert an sich keine besondere Einweisung, läuft aber mit etwas Training und Erfahrung deutlich schneller ab. Die größte Herausforderung bei der Durchführung dieser Arbeiten ist die Wahl der richtigen Stelle, da sinnvollerweise der Wundstreifen bei Ankunft der Feuerfront fertiggestellt sein sollte. Da die Tätigkeit anstrengend sein kann, sollte, abhängig von der Verfügbarkeit von Kräften vor Ort, die Wundstreifen-anlegende Mannschaft regelmäßig abgelöst werden.

Die Breite und der Verlauf von anzulegenden Wundstreifen sind durch eine Führungskraft festzulegen und zu markieren!

Der Verlauf des Wundstreifens sollte vor Beginn der Arbeiten von einer Führungskraft durch Sprühkreide markiert werden: dabei ist Anfang und Ende (bezogen auf die Breite) des zu entfernenden Materials durch jeweils einen Strich zu kennzeichnen. Nach Fertigstellung des Wundstreifens sollte keine Sprühkreide mehr zu sehen sein, sodass das brennbare Material auf gleichbleibender Breite entfernt wurde.



© S. Vogt

Abbildung 19. Die Lage und Breite von Wundstreifen sollte, sofern die Wundstreifen mit Handwerkzeugen angelegt werden, durch die verantwortliche Führungskraft z.B. mit Sprühkreide eingezeichnet werden.

Ein Wundstreifen sollte zur Bekämpfung von Feuerinseln, die durch Flugfeuer und Funkenflug entstehen könnten, durch eine Möglichkeit zur Wasserabgabe gesichert werden. Dies kann die Bereitstellung von angriffsfähigen Fahrzeugen mit entsprechender Vorbereitung oder durch Verlegung einer Schlauchleitung mit Abzweigungen zur Wasserabgabe bewerkstelligt werden. Bei der Bekämpfung von Flugfeuern sind auch schon Löschrucksäcke sehr hilfreich.

Das Nachlöschen mit Handwerkzeugen ist der wahrscheinlich häufigste Einsatz von Handwerkzeugen durch nicht spezialisierte Kräfte: Hier soll direkt nach dem Löschen des

Brandes der Boden aufgerissen werden, um (ggf. in Kombination mit Netzmittel) die Eindringtiefe des Wassers zu erhöhen. Damit soll ein späteres Wiederaufflammen von noch nicht abgebrannter Vegetation durch vollständiges Ablöschen der Flammen vermieden werden.

Bodenfeuer können sich, je nach Untergrund, auch in brennbare Masse des Bodens wie z.B. Torf zurückziehen. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit in diesen Böden ist zwar sehr gering, die Brände aber gleichzeitig auch sehr beständig und teils über mehrere Wochen aktiv – wobei sie sich in dieser Zeit zwar nur um einige Meter vorarbeiten, dabei aber letztendlich unverbranntes Material hinter der Feuerfront erreichen und entflammen. Vegetationsbrände können somit mit zeitlichem Verzug dort „weitermachen, wo sie aufgehört haben“, wenn sie nicht ausreichend sorgfältig abgelöscht werden.

Nachlöscharbeiten sind daher durch Aufbau eines wasserbasierten Löschangriffs zusätzlich zu unterstützen. Für kleinere bestehende Glutnester können auch Löschrucksäcke sehr effizient eingesetzt werden.

Persönliche Schutzausrüstung

Die folgenden Empfehlungen zur persönlichen Schutzausrüstung beziehen sich auf die Ausstattung von Feuerwehreinheiten in der Fläche, die über keine spezielle Ausbildung zur Vegetationsbrandbekämpfung verfügen. Für sie ist kein Einsatz von offensiven Handwerkzeugen vorgesehen

Bei der Vegetationsbrandbekämpfung sind die Feuerwehrüberbekleidungen nach den HuPF-Teilen 1 und 4 ungeeignet, da sie für den langwierigen Einsatz bei erhöhten Außentemperaturen zu einem Wärmestau beim Träger führen können.

Die eigentliche Funktion der Feuerwehrüberbekleidung ist es, den Träger vor Wärmebeaufschlagung im Innenangriff zu schützen. Nebeneffekt dieser Schutzwirkung ist der Stau der Körperwärme unter der Kleidung.

Der Vegetationsbrand ist aber keineswegs mit dem Innenangriff vergleichbar! Die klassische Schutzwirkung der Feuerwehrüberbekleidung ist also nicht vonnöten, ganz im Gegenteil: der Wärmestau unter der Kleidung mindert die Einsatzfähigkeit des Trägers und bringt ihn sogar in Gefahr! Eine Überhitzung des Körpers kann lebensbedrohlich sein!

Die bessere Alternative zur Kleidung nach den HuPF-Teilen 1 und 4 sind die Bekleidungen nach den HuPF-Teilen 2 und 3 (DIN EN 531), also die ein- oder zweilagige Schutzkleidung, die bei vielen Feuerwehren beispielsweise für Einsätze der technischen Hilfeleistung getragen wird.

Für nicht spezialisierte Kräfte ist kein so nahes Arbeiten am Feuer zu erwarten, dass sich die Kleidung nach DIN EN 531 als nicht ausreichend erweisen würde – zumal die Norm für diese Bekleidung eine Widerstandsfähigkeit gegen besondere Wärmeexposition vorsieht. Dem wird durch die hochgeschlossene Form, verschleißbare Bündchen und Umlegekragen Rechnung getragen, sodass Wärmestrahlung und Funkenflug abgeschirmt werden können. Gleichzeitig erlauben Jacke und Hose nach den HuPF-Teilen 2 und 3 aber eine Abführung der Körperwärme, sodass eine Überhitzung sehr unwahrscheinlich ist.

Da bei Vegetationsbränden auch Rauch und Funken auf die Einsatzkräfte einwirken, sollten diese speziell die Atmungsorgane und Augen schützen. Dazu sind dichtschießende Schutzbrillen und FFP3-Halbmasksen, über denen eine Flammschutzhaube getragen wird, sinnvoll. Falls verfügbar, können zusätzlich auf dem Fahrzeug befindliche CO-Warner eingesetzt werden.

Auch wenn ein Frontalangriff vermieden wird, kann durch das Drehen des Windes auch eine Flanke schnell zur Feuerfront werden. Daher sollten die Einsatzkräfte mit ausreichender Schutzausrüstung ausgestattet sein! Eine dichtschießende Schutzbrille verhindert, dass Funken und Rauch die Augen verletzen bzw. reizen und damit die Einsatzkraft im Gefahrenbereich die Orientierung verliert. Das Visier eines Feuerwehrhelms ist hier nicht ausreichend geeignet.

Mit dem Brandrauch werden beim Vegetationsbrand in der Regel auch größere Funken, Rußpartikel und brennendes Material mitgerissen, die neben den Rauchgasen schädlich für die Atemorgane sein können. Daher sollten sich die Einsatzkräfte mit einfachen Halbmasken vor den Partikeln schützen. Um einer Entflammung der (in der Regel brennbaren) Halbmasken vorzubeugen, kann eine Flammenschutzhaube darüber getragen werden. Da diese Maßnahme aber nicht vor der Einwirkung von Rauchgasen schützt, kann gleichzeitig auch ein CO-Warner mitgeführt werden, falls dieser verfügbar ist. Kohlenstoffmonoxid gilt auch bei Vegetationsbränden als Leitgas, tritt aber aufgrund der guten Sauerstoffversorgung von Feuern im Freien in geringeren Konzentrationen auf als in geschlossenen Brandräumen.

Das Tragen der beschriebenen Schutzkleidung, d.h. das Anlegen der halbmaskenförmigen Partikelfilter und der Schutzbrille wie auch das Aufstellen des Kragens und das Anziehen der Flammenschutzhaube, stellt für die Einsatzkräfte auch eine Belastung dar, wenn auch wesentlich geringer als bei Verwendung von Feuerwehrüberbekleidung. Daher ist der jeweilige Einheitsführer dazu angehalten, die Schutzkleidung seiner Einsatzkräfte auf die jeweilige Tätigkeit anzupassen.

Bei der Schaffung eines Wundstreifens ist verständlicherweise weder Partikelfilter noch Schutzbrille erforderlich. Je nach Temperatur an der Einsatzstelle kann für diese Maßnahme auch die abgelegt, sofern die Flammenfront ausreichend weit entfernt ist.

Beim Ablöschen eines Feuersaumes an einer Flanke besteht dagegen ein anderes Gefährdungsprofil: schon kleine Windstöße können Rauch, Funken und möglicherweise brennende Partikel in die Nähe der Einsatzkraft bringen, eine Nähe zum Feuer ist gegeben. Daher sollten auch die Bündchen von Ärmel und Kragen verschlossen und der Kragen hochgestellt sein, Schutzbrille und Maske sollten getragen werden.

Das Tragen eines Atemanschlusses mit Filter nach ABEK2P3 ist nicht sinnvoll, wenn dieser nicht über einen Schutz gegen CO verfügt! Sollte der Rauch so dicht sein, dass das Tragen eines solchen Filters notwendig ist, muss bewertet werden, ob die Gefährdung der Kräfte noch angemessen zum Wert des Einsatzziels ist.

Erweiterte persönliche Schutzausrüstung

Da Vegetationsbrände in der Regel bei erhöhten Temperaturen bekämpft werden müssen, sollten die Einsatzkräfte über ausreichend Getränke verfügen.

Wie im Kapitel zu offensiven und defensiven Taktiken beschrieben, finden viele Tätigkeiten abseits des Fahrzeuges statt. Daher sind auf dem Fahrzeug verlastete Getränke zwar prinzipiell ein guter Anfang, um eine Notversorgung zu gewährleisten. Eine persönliche, stets mitführbare Trinkflasche zum Nachfüllen an z.B. Trinkwasserkanistern wäre aber geeigneter, da sie beispielsweise immer bei der Einsatzkraft verfügbar ist und daher das physiologisch sinnhaftere Trinken in vielen kleinen Schlucken ermöglicht. Besagte Trinkwasserkanister können ungefüllt vorgehalten und im Einsatz durch Nachschubkräfte frisch befüllt werden.

Neben der Trinkwasserflasche wäre auch eine Trillerpfeife für jede eingesetzte Kraft von Vorteil, da sie das Absetzen von Notsignalen ermöglicht, die, anders als solche aus einem Funkgerät, in der unmittelbaren Umgebung akustisch geortet werden können.

Da die Einsatzkräfte bei Vegetationsbränden in der Regel auf ein großflächiges Gebiet ohne Möglichkeit zur klaren Ortsangabe („ich bin da, wo so ein großer Baum steht...!“ ist im Wald nicht hilfreich) verstreut sind, lassen sich akute Notfallmeldungen nur schwerlich absetzen. Daher ist zum Absetzen von Not- wie Rückzugssignal eine

Trillerpfeife für jede Einsatzkraft von Vorteil: ihr Signal ist durchdringend, kann in verschiedenen Mustern abgesetzt werden und lässt sich in der Umgebung akustisch orten. Es bedarf zudem nur einer internen Einigung auf die Signalmuster (z.B. einzelne Trillerstöße für ein Notsignal; durchgehender Trillerpfeifenton für Rückzug), da der eigentliche Gebrauch trivial ist.

Erweiterte Ausrüstung der Führungskräfte

Führungskräfte müssen an der Einsatzstelle mit übergeordneten Ebenen kommunizieren, An- und Abfahrwege markieren, ihre Einsatzkräfte überwachen und organisieren und die einsatztaktischen Maßnahmen leiten.

Daher sollten sie über (mindestens) ein Funkgerät, Sprühkreide, eine Kennzeichnungsweste und ein GPS-Gerät verfügen (optional; Alternativ Smartphone mit GPS-Funktion), Schreibgerät.

Das Funkgerät oder die Funkgeräte dienen zur weiträumigen Kommunikation. Die Sprühkreide wird zur Markierung der An- und Abfahrwege, den gewünschten Standorten von Verstärkerkraftspritzen sowie der Verläufe von Wundstreifen benötigt. Um den aktuellen Verlauf des Feuersaumes bzw. der Feuerfront (Eigenschutz beachten!) an die Einsatzleitung zu übermitteln, wird das GPS-Gerät oder Smartphone genutzt. Das GPS-Gerät oder Smartphone dient ebenso zur Orientierung – eine ergänzende Spezialkarte für den vorliegenden Waldabschnitt wäre ebenso wünschenswert.

In der Vegetationsbrandbekämpfung kann es passieren, dass Mannschaft und Fahrzeuge getrennt werden, da z.B. ein TLF mit Staffelnkabine in den Pendelverkehr eingebunden wird und die Mannschaft z.B. zum Anlegen eines Wundstreifens eingesetzt wird. Es ist nicht ausgeschlossen, dass in einem solchen Fall die Mannschaft einer anderen Führungskraft unterstellt wird. Um sicherzugehen, dass durch diese Umstrukturierung in den großflächigen und möglicherweise unübersichtlichen Einsatzstellen niemand verloren geht, sollte die Führungskraft über Schreibgerät verfügen.