

**Der Minenräumer MV-4
des kroatischen Herstellers Dok-Ing
legt Waldbrandschneisen an**

Fotos: L. Pronto



Ferngesteuert

Am 24. April stellte das European Forest Institute (EFI) in Brandenburg Fahrzeuge und Methoden für die Waldbrandbekämpfung und -vorsorge auf Munitionsverdachtsflächen vor. Dazu zählten ferngesteuerte Fahrzeuge wie der Minenräumer MV-4 und das System Ignis.

In Brandenburg gelten 290 000 ha Wald als Kampfmittelverdachtsflächen. Zusammen mit den Bereichen außerhalb des Waldes geht man sogar von 560 000 ha aus. In ganz Deutschland sind also rund 2 % der Landfläche mit Altmunition verseucht. Dies sind zudem oft Gebiete, die vom Standort und vom Klima her durch Brände besonders gefährdet sind. Dass sich solche Altlasten in den Böden nicht mit Waldbränden vertragen, muss man nicht weiter erläutern, werden doch Löscharbeiten durch Sicherheitseinschränkungen und die Gefahr von Detonationen stark behindert.

Die Vegetationsbrände in Deutschland und Slowenien im Jahr 2022 haben die Herausforderungen der Brandbekämpfung in munitionsverseuchten Gebieten noch einmal drastisch vor Augen geführt. Der Waldbrand in Slowenien hat Hunderte von Bomben aus dem ersten Weltkrieg ausgelöst. Dieses Problem tritt auch in anderen Ländern regelmäßig auf, wobei es zu Verletzungen und Todesfällen unter den Feuerwehrleuten kam (z. B. in Kroatien).

Derzeit gibt es keine etablierte Praxis für die Bekämpfungen von Waldbränden in solchen Gebieten, obwohl High-Tech-Lösungen im Rahmen

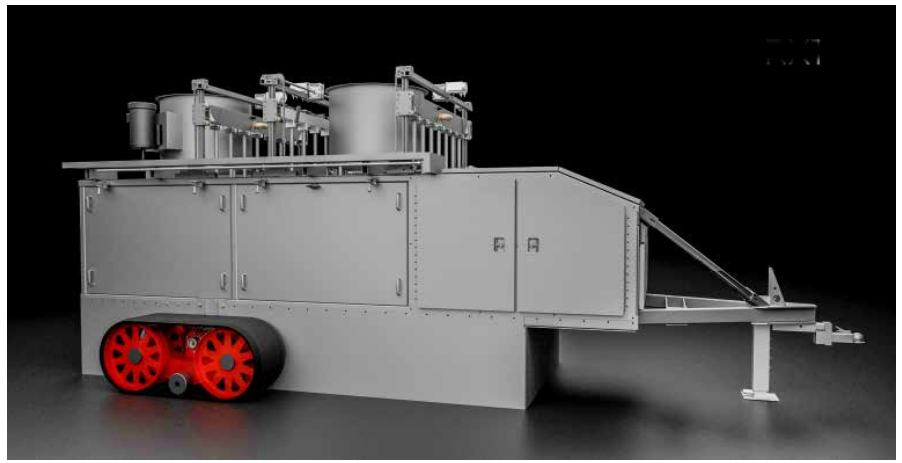
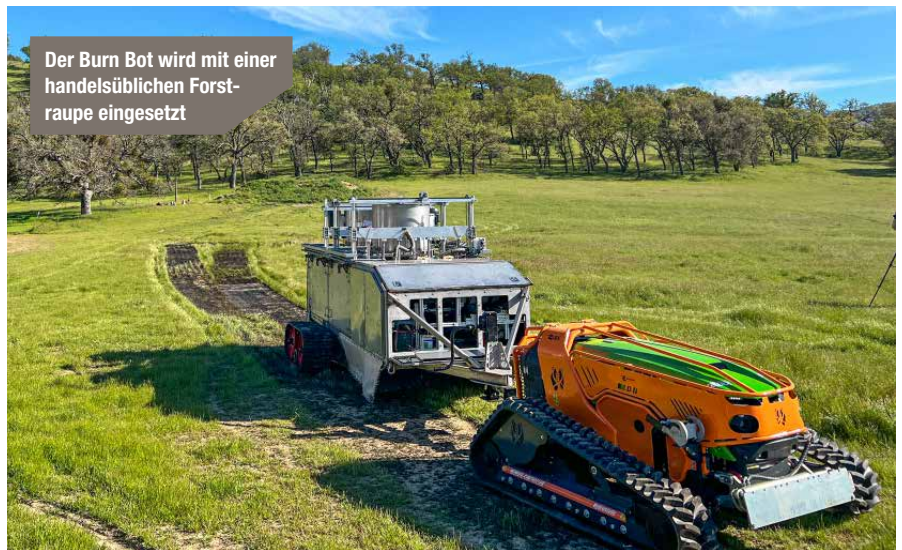


Foto: Burn Bot

Das Feuermanagement-Gerät BurnBot kann gleichzeitig Bodenbrennstoffe verbrennen und löschen und „schwarze Linien“ ziehen



von Projekten wie „Waldbrand-Klima-Resilienz“ (WKR) am European Forest Institute in Deutschland oder „Vesta“ in den USA bereits erforscht werden. Die Frage nach dem Feuermanagement in kontaminierten Gebieten rückt aber immer mehr in den Fokus. Auf europäischer Ebene macht die russische Aggression gegenüber der Ukraine das Thema noch aktueller. Die Europäische Union hat die Ukraine vor kurzem in ihr Katastrophenschutzverfahren aufgenommen, denn Fachleute erwarten dort eine schwere Waldbrandsaison.

Die Sicherheit der Einsatzkräfte, die in stark kontaminierten Gebieten zum Einsatz kommen, lässt sich jedoch kaum gewährleisten. Technische Entwicklungen befinden sich noch im Anfangsstadium und erfordern sofortige Investitionen und Unterstützung, um der durch Klimawandel und Krieg verschärften Problematik adäquat zu begegnen.

Sicherheitsregeln

Kommt es auf Munitionsverdachtsflächen zu einem Feuer, dann schreibt die Feuerwehr-Dienstvorschrift (FwDV 500) für Einsatzkräfte einen Absperrungsradius von 1 000 m und von 500 m bei ausreichender Deckung vor. Aus den Rahmenbedingungen lassen sich einige Fragestellungen ableiten.

Für die Bekämpfung von Waldbränden auf Munitionsverdachtsflächen gibt es heute mehr Möglichkeiten als noch vor wenigen Jahren

- Welche Strategie und Taktik sind überhaupt möglich?
- Welche präventiven Maßnahmen können die Waldbesitzer ergreifen?
- Wie viel Sicherheitsabstand bei welcher Deckung?
- Wie geht man mit Bränden auf Kampfmittelverdachtsflächen in Siedlungsnähe (z.B. weniger als 500 m) um?

Indirekte Taktik

Sowohl präventive waldbauliche Maßnahmen als auch Strategie und Taktik der Bekämpfung werden normalerweise aus dem beobachteten und zu erwartenden Feuerverhalten hergeleitet bzw. aus der Analyse des Zusammenwirkens verschiedener Faktoren wie Wetter, Topografie und Brenneigenschaften.

Die Einsatzregeln auf Kampfmittelverdachtsflächen lassen jedoch keinen Direktangriff zu. Was bleibt, sind indirekte Taktiken, also ein Wirken aus der Distanz. Sie basieren fast immer auf zwei Grundsätzen: erstens der Anlage von Kontrolllinien und zweitens dem Entfernen des Brennmaterials (Brandlast) zwischen der Kontrolllinie und dem Hauptfeuer bzw. der Feuerfront.

Ergänzend ist die Einrichtung unbesetzter Wasser- oder Schaumriegel zu nennen, idealer-

Ferngesteuertes Feuerlöschfahrzeug der kroatischen Firma Dok-Ing beim Testeinsatz in Brandenburg



weise in Verbindung mit den Kontrolllinien und der Brandlastreduzierung.

Werkzeugkasten

Im Rahmen des WKR-Projekts entsteht gerade ein „Werkzeugkasten“ für die Brandprävention und -bekämpfung auf Munitionsverdachtsflächen. Dabei geht es nicht um die *eine* Lösung, sondern um die Entwicklung mehrerer Optionen. Ein wichtiger Ansatz besteht darin, nicht speziell für dieses Problem neue Methoden und Techniken zu entwickeln – was Jahre dauern könnte –, sondern vorhandene Lösungen aus anderen Bereichen für das Feuermanagement anzupassen.

Eine Möglichkeit bietet zum Beispiel das in Kalifornien ansässige Start-up-Unternehmen **BurnBot** an. Der BurnBot wird mit einem ferngesteuerten Raupenfahrzeug mit Anbaufräse eingesetzt. Mit der Fräse allein kann man Vegetation kurz halten. Mit dem BurnBot im Schlepptau kann man zusätzlich trockenen Aufwuchs abbrennen und löschen – und auf diese Weise „schwarze Linien“ ziehen. Diese dienen als dann Kontrolllinien gegen einen laufenden Flächenbrand oder als Präventionsmaßnahme zum Schutz von Gütern.

Im Rahmen des WKR-Projekts haben die Experten aus Deutschland, Frankreich, Kroatien, UK, USA, Südafrika, Polen und Portugal ihre Erfahrungen auch für weitere Entwicklungen gebündelt. Ein Beispiel sind die ferngesteuerten, gepanzerten und multifunktional einsetzbaren Fahrzeuge der Firma Dok-Ing aus Kroatien. Sie baut und betreibt seit 32 Jahren den **Minenräumer MV-4**. Er wiegt rund 5 t, ist 1,53 m breit, 3,10 m lang und wird von einem 186-kw-Mo-

tor angetrieben. Er wurde für die Räumung von Minen und Blindgängern auf solchen Flächen entwickelt und hat sich weltweit bewährt.

Feuer-Kontrolllinien

Mit dem MV-4 kann man aus sicherer Entfernung munitionsfreie Feuer-Kontroll-Linien anlegen. Der eingebaute Minenräumer-Schlegelmulcher ist 1,8 m breit und erzeugt bis 30 cm tiefe Streifen, in denen der Pflanzenaufwuchs beseitigt und in den Mineralboden eingearbeitet wird. Dabei ist das Fahrzeug so robust gebaut, dass detonierende Minen und Blindgänger ihm nicht viel anhaben können. Mit dem Minenräumer kann man nicht zuletzt um gelöschte Brandflächen herum eine Sicherungslinie bis in den Mineralboden ziehen, um ein wieder aufflammendes Feuer einzugrenzen.

Die Feuerlöschschraube MVF-5 kann aus bis zu 1500 m ferngesteuert werden





Foto: Drone Amplified

Mit dem UAV-System Ignis kann man Vorfeuer aus der Luft zünden

Für Löscharbeiten auf minen- und munitionsverseuchten Flächen bietet Dok-Ing außerdem das **Feuerlöschfahrzeug MVF-5** an, das 16 t wiegt, 1,32 m breit ist und 5,75 m lang. Es besitzt eine Feuerlöschlanze und einen 3 000 l fassenden Wassertank. Es wird ebenfalls mit Hilfe einer Fernsteuerung eingesetzt.

In Kroatien und Brandenburg wurden die Fahrzeuge bereits im Feuermanagement getestet. Das MV-4 könnte das ganze Jahr über vordefinierte Linien anlegen, was allerdings nicht Aufgabe der Feuerwehr ist, sondern die der Flächeneigentümer im Rahmen ihres präventiven Brandschutzes.

Die effektivste, sicherste und schnellste Lösung für das Entfernen von Brennmaterial zwischen der Kontrolllinie und der Feuerfront ist der **Einsatz taktischer Feuer**, sogenannter Vorfeuer. Um diese zu starten, benötigt man immer eine Kontrolllinie als Ankerpunkt, z. B. einen Forstweg oder eben auch die durch den Minenräumer MV-4 angelegte Linien.

Zu Fuß geht das auf Kampfmittelverdachtsflächen wegen der 500-m-Regel aber nicht. Mit dem drohnenbasierten System Ignis der Firma **Drone Amplified** könnte man sie aus sicherer Entfernung aber aus der Luft zünden. Die Drohne wirft Zündkapseln (Dragon Eggs) zielgenau ab, die sich mit einer Zeitverzögerung von 40 Sekunden von selbst entflammen. Je nach Abwurfgeschwindigkeit und Zündmuster kann man so schnell und sicher Vorfeuer auch auf Kampfmittelverdachtsflächen nutzen.

Fazit

Für die Waldbrandvorsorge und -bekämpfung auf Munitionsverdachtsflächen stehen heute mehr Möglichkeiten zur Verfügung als in der Vergangenheit. Vielversprechend ist insbesondere ein kombinierter Ansatz aus gepanzelter, ferngesteuerter Technik, taktischem Feuer und unbesetzten Wasser- und Schaumriegeln. Ergänzend können ferngesteuerte Löschfahrzeuge wie das MVF-5 eingesetzt werden. Eine weitere Erprobung und Beschaffung des Minenräumers MV-4 und des Feuerlöschfahrzeugs MVF-5 erscheint daher sinnvoll. Sie könnten ein Baustein sein für eine sich schnell ändernde Zukunft, im und außerhalb des Waldes.

Alexander Held, Lindon Pronto

Alexander Held und Lindon Pronto sind Waldbrandexperten des European Forest Institute (EFI) in Bonn. Alexander Held leitet das Projekt Waldbrand Klima Resilienz (WKR), das vom Waldklimafonds gefördert wird.