

**Kontrolliertes Brennen zur Pflege von Zwergstrauchheiden  
(*Calluna vulgaris*) auf munitionsbelasteten Flächen: Problemstellung  
und erste Erfahrungen im Pilotvorhaben im Naturschutzgebiet  
„Heidehof-Golmberg“ (Landkreis Teltow-Fläming)**

JOHANN GEORG GOLDAMMER, EGBERT BRUNN, ALEXANDER HELD, ADRIAN JOHST,  
SABINE KATHKE, FRANK MEYER, KERSTIN PAHL, AGOSTON RESTAS und  
JOACHIM SCHULZ

**Abstract**

**Use of prescribed fire in maintenance of *Calluna vulgaris* heath on terrain  
contaminated by unexploded ordnance: Problems and first experience in a pilot  
project on Heidehof-Golmberg Nature Reserve (Teltow-Fläming County)**

Military training ranges in Germany, some of them in use for more than a century, have been subjected to mechanical disturbances as consequence of movements of military vehicles and tanks, and the direct and indirect impacts of artillery shooting and bombing exercises, often associated with wildfires started by explosive ordnance. Since other land-use was largely banned in those military grounds the combination of disturbances with the absence of pesticides, fertilizers, agricultural crops or reforestation activities have resulted in the formation of open land ecosystems, in which natural succession was halted, often associated with impoverishment of soil nutrient status. These training ranges provide habitats and refugia for endangered species and open land ecosystems. A total of 650,000 hectares (ha) of active and abandoned military exercise and shooting ranges in Germany have a high conservation value. Abandoned or reduced disturbances by military training have resulted in plant succession towards forest formation, resulting in losses of habitats for endangered species and open-land ecosystems, notably the *Calluna vulgaris* heathlands. In some areas the desired effects of meanwhile abandoned military activities and wildfires are substituted by targeted grazing, mechanical treatment or prescribed fire. However, within Germany a total area of about 250,000 ha of high-conservation value is contaminated with unexploded ordnance (UXO). While grazing alone cannot maintain openness in all cases, mechanical treatment and prescribed burning cannot be considered as complementary measures due to the threat of UXO explosions. A concept has been developed by a pilot project in the Heidehof-Golmberg conservation area, an abandoned military training range in Brandenburg State, Germany, to safely apply prescribed fire by using converted military tanks as armored prescribed fire ignition vehicle and fire suppression apparatus. Prescribed burning operations are supported by aerial reconnaissance (tethered balloon and a drone) for monitoring progress and decision support. The first experimental burns have been conducted in March 2012. This preliminary report summarizes the background, objectives and first experiences gained in this pilot project.

# 1 Einführung: Stand des Einsatzes von kontrolliertem Feuer in Naturschutz und Landschaftspflege in Deutschland

Die Anwendung des kontrollierten Feuers in Naturschutz und Landschaftspflege, vor allem zur Erhaltung von Offenland-Lebensräumen, wurde in Deutschland anfänglich in den 1970er Jahren diskutiert, zunächst aber vor dem Hintergrund des durch das Bundesnaturschutzgesetz verankerten generellen Verbotes der Feueranwendung zurückgestellt, um dann seit Mitte der 1990er Jahre wieder aufgegriffen zu werden (GOLDAMMER 1997, GOLDAMMER et al. 1997a, b). In einer größeren Zahl von Pilotvorhaben wurde die Anwendbarkeit und zielgerichtete Wirkung des kontrollierten Feuers getestet, deren Ergebnisse in Übersichten zusammengefasst sind (GOLDAMMER et al. 2004, 2009). Aus den Einzeldarstellungen ergaben sich erfolversprechende, teilweise aber auch eingeschränkte Anwendungsmöglichkeiten in folgenden Bereichen:

- subatlantische Besenheiden (*Calluna vulgaris* (L.) HULL) im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide (KEIENBURG & PRÜTER 2004),
- atlantische *Calluna*-Dünenheiden in Schleswig-Holstein (HOFFMANN 2004),
- kontinentale Zwergstrauchheiden auf ehemaligen Truppenübungs- und Schießplätzen in Brandenburg, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen (ohne Kampfmittelbelastung) (BRUNN 2009a, b, GOLDAMMER et al. 2009, MAUSE 2009),
- Gras-dominierte Offenlandflächen auf ehemaligen militärisch genutzten Flächen, vor allem Vogelschutzgebiete wie in Baden-Württemberg (Münsingen) (geringe Kampfmittelbelastung) (GOLDAMMER et al. 2009),
- Rebböschungen im Weinbaugebiet Kaiserstuhl (PAGE & GOLDAMMER 2004, LANDSCHAFTSERHALTUNGSVERBAND EMMENDINGEN 2006, RIETZE 2009),
- Weidfelder im Schwarzwald (GFMC TEAM & PAGE 2009) sowie
- Moorflächen in Nordwestdeutschland (NIEMEYER 2004).

In den genannten Projekten ist das kontrollierte Brennen bereits ausnahmslos in Routine bzw. mehrjährige Planungen eingegangen. Darüber hinaus haben sich aus der Forschungs- und Entwicklungsphase dieser Projekte weitere Anstöße ergeben, wie beispielsweise die Einplanung des kontrollierten Brennens bei der Erhaltung der Dünenheiden auf Hiddensee (Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft), in dem „Artenhilfsprojekt für Schlingnatter und Zauneidechse“ in Dithmarschen (Schleswig-Holstein), bei der Erhaltung des Lebensraums des Seggenrohrsängers (*Acrocephalus paludicola* VIEILLOT, 1817) in den Niedermoorflächen im Peenetal (Mecklenburg-Vorpommern) und bei der Wiederherstellung von Lebensraum für den Goldenen Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia* ROTTEMBURG, 1758) im Rahmen des Projektes LIFE-Aurinia in Schleswig-Holstein (2010–2018).

Darüber hinaus wurden in den ersten beiden Projektgebieten in Baden-Württemberg (Kaiserstuhl und LIFE Rohrhardsberg) die ersten Winzer, Landwirte und Gemeindearbeiter ausgebildet und als Fachkräfte für das kontrollierte Brennen an den Rebböschungen bzw. den Weidfeldern zertifiziert. Die Befreiung von naturschutzrechtlichen Verboten erfolgt jährlich durch Allgemeinverfügungen der zuständigen Landratsämter.

Im europäischen Raum setzt sich der Einsatz des kontrollierten Feuers als eine natürliche bzw. naturgemäße, kulturtraditionelle und auch als kostengünstige Maßnahme für den Ersatz aufwendiger und aufgrund sozioökonomischer und demographischer Veränderungen im ländlichen Raum nicht mehr durchführbarer Bewirtschaftung der Kultur- bzw. Offenlandschaften zunehmend durch. Die Veröffentlichungen und Aktivitäten des „Eurasian Fire in Nature Conservation Network“ (GFMC 2004, 2009) und vor allem das 2009 veröffentlichte Weißbuch „White Paper on Use of Prescribed Fire in Land Management, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia“ (GFMC & FIRE ECOLOGY RESEARCH GROUP 2009) spiegeln die Fortschritte der Entwicklung der vergangenen Jahre wider.



Abb. 1a-c: Starke Sukzession mit Birke und Kiefer (Abb. 1a) und erste Versuchsbrände in der Zschornoer Heide im Jahr 2002 (Abb. 1b-c) (Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).



Abb. 2a-c: Versuchsflächen unmittelbar nach dem kontrollierten Brennen (Abb. 2a) und zwei Jahre nach dem Brennen – Sommeransicht (Abb. 2b-c) (Fotos: E. Brunn und Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

Einschränkungen für den Einsatz des kontrollierten Feuers in der Erhaltung von Offenlandschaften ergeben sich allerdings auf ehemaligen militärischen Übungsflächen (Truppenübungsplätze und Schießplätze). Es sind aber gerade diese Flächen, die einen hohen naturwissenschaftlichen Wert haben (HÖNTSCH et al. 2008).

## 2 Kampfmittelbelastung und Vegetationsbrände in Deutschland

### 2.1 Definition Kampfmittel

Die Kampfmittelverordnung für das Land Brandenburg vom 23.11.1998 definiert Kampfmittel – stellvertretend und allgemein gültig – als

„... gewahrsamslos gewordene, zur Kriegsführung bestimmte Gegenstände militärischer Herkunft und Teile solcher Gegenstände, die

1. Explosivstoffe oder Rückstände dieser Stoffe enthalten oder aus Explosivstoffen oder deren Rückständen bestehen (beispielsweise Gewehrpatronen, Granaten, Bomben, Zünder, Minen, Spreng- und Zündmittel),
2. Kampf-, Nebel-, Brand- und Reizstoffe oder Rückstände dieser Stoffe enthalten oder
3. Munition oder Teile von Munition sind und keine Explosivstoffe enthalten (beispielsweise nicht sprengkräftige Zünder und Zündsysteme, Exerziermunition, Granaten- und Bombenkörper ohne Füllung) sowie Kriegswaffen und wesentliche Teile von Kriegswaffen aus der Zeit des Ersten und Zweiten Weltkriegs.“

Diese Kampfmittel können einerseits Vegetationsbrände auslösen, andererseits durch Vegetationsbrand zur Explosion gebracht werden – unabhängig, ob es sich dabei um ein „Wildfeuer“ (der klassische Wald- oder Heidebrand) oder ein kontrolliertes Feuer handelt.

Der Staatliche Munitionsbergungsdienst Brandenburg fasst auf Grundlage langjähriger Auswertungen zusammen (REINHARDT 2004), dass die Auslösung von Bränden insbesondere durch Infanteriepatronen und kleinkalibrige Granaten bis 2 cm erfolgt. Die Auslösung erfolgt vor allem, wenn Phosphor in Verbindung mit Luftsauerstoff kommt (bereits ab 21°C). Durch fortschreitende Korrosion der Kampfstoffbehälter erhöht sich die Wahrscheinlichkeit und auch das beobachtete Vorkommen solcher Phosphor-induzierten Entzündungen.

Oberflächennah oder an der Bodenoberfläche detonierende Munition kleinerer Kaliber kann Splitter freisetzen, die in Entfernung von über 100 m noch lebensgefährlich sind (z. B. 2-/3-cm-Munition). Eigene Versuche des staatlichen Munitionsbergungsdienstes zeigten, dass Handwaffenmunition, die direkt dem Feuer ausgesetzt ist, nach zwei bis fünf Minuten detoniert, 2-cm-Granaten nach 10 bis 15 Minuten. Diese Gefahr der direkten feuer- und wärmeinduzierten Zündung besteht nach diesen Auswertungen nur bis zu einer Tiefe von etwa 50 cm im Boden. Messungen von Feuertemperaturen beim kontrollierten Brennen in Heideflächen in Deutschland zeigen allerdings, dass unterhalb von einem bis zwei Zentimeter Bodentiefe keinerlei Temperaturerhöhungen registriert wurden. Beim Abbrennen größerer Menge an Biomasse, wie beispielsweise beim Ausbrennen von in Brand geratenen gelagerten Holzvorräten, kann durch die lange Verweilzeit des Vorgangs allerdings eine größere Eindringtiefe erhöhter Temperaturen erreicht werden (Daten hierzu stehen über das Institut des Erstautors zur Verfügung).

Da es keine einheitlich erstellten Statistiken über Wald- und Flächenbrände auf munitionsbelastetem Gelände in Deutschland gibt, sei der Bericht des Kreisbrandmeisters von Teltow-Fläming über die Brände im Jahr 2003 stellvertretend für die Situation in einem Landkreis in Brandenburg in einem besonders trockenen Jahr herangezogen (HEINE 2004).

Der Landkreis Teltow-Fläming umfasst eine Gesamtfläche von etwa 200.000 ha. Darunter sind etwa ein Viertel (54.000 ha) Munitionsverdachtsflächen. Im Jahr 2003 gab es insgesamt 169 Tage mit einer der vier Waldbrandwarnstufen, darunter galt an 48 Tagen die höchste Warnstufe IV. Im Jahr 2003 brannte es auf 327 ha, davon 275 ha munitionsbelastete Flächen.

## 2.2 Umfang der kampfmittelbelasteten naturschutzfachlich relevanten Flächen

Für die Bundesrepublik Deutschland wurden die Militärfächen im Rahmen eines von der DBU geförderten Projektes zwischen 2002 und 2004 in der Datenbank „Naturschutz und Militär“ zusammengestellt. Seit Mitte 2011 wird die Datenbank in einem u. a. durch das BfN geförderten Projekt überarbeitet. Insgesamt sind etwa 646.000 ha der deutschen Militärfächen als naturschutzfachlich relevant einzustufen (HÖNTSCH et al. 2008) (Abb. 3, 4). Hiervon sind 377.100 ha (58,3 %) als Natura-2000-Gebiete gemeldet (316.000 ha entsprechend 49 % FFH-Gebiete) bzw. als Naturschutzgebiet, Nationalpark oder Biosphärenreservat ausgewiesen.



Abb. 3: Lage der naturschutzfachlich relevanten, aktiv beübten und ehemaligen Militärfächen in Deutschland (Quelle: Naturstiftung David) (Geobasisdaten © GeoBasis-DE/BKG).

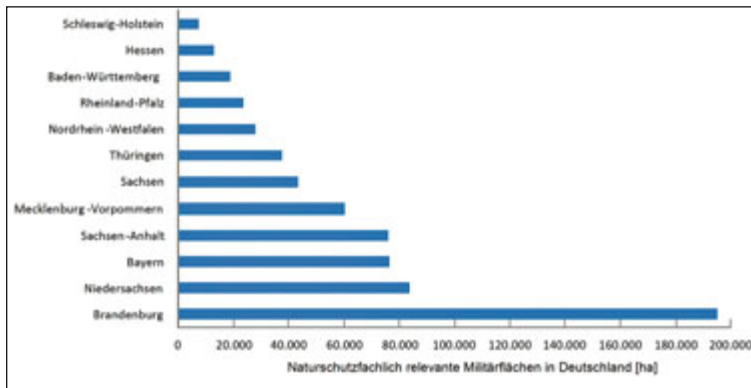


Abb. 4: Verteilung der naturschutzfachlich relevanten, aktiv beübten und ehemaligen Militärflächen in den verschiedenen Bundesländern (Quelle: Naturstiftung David).

Besonders schwierig bzw. unvollständig sind bisher die Aussagen zur Munitionsbelastung, da teilweise für einzelne Flächen keine Angaben vorliegen. Die Munitionsbelastung wird in der Datenbank unter „Altlasten“ (z. B. Munition, Tanklager etc.) erfasst. Von insgesamt 195 Flächen gibt es Angaben zum Thema „Altlasten“. Lediglich für 91 Flächen wird eine Angabe zur Munitionsbelastung gegeben. Über die Schwere der Munitionsbelastung wird nur in Einzelfällen eine genaue Aussage getroffen.

Ein Auszug der Flächen aus der Datenbank, von denen annähernde Informationen über Munitionsbelastung in der Datenbank erfasst sind, wurde im Jahr 2011 berechnet (Tab. 1). Demnach sind von den aktiv genutzten oder ehemaligen militärischen, naturschutzfachlich relevanten Flächen in Deutschland ungefähr 250.000 ha munitionsbelastet. Möglicherweise ist die Gesamtfläche aber größer.

Tab. 1: Anzahl und Umfang der munitionsbelasteten, aktiv genutzten oder ehemaligen naturschutzfachlich relevanten militärischen Flächen in Deutschland (Quelle: Naturstiftung David).

Militärische Nutzung	Anzahl	Größe (ha)	Schutzstatus					Munitionsbelastete Flächen (Anzahl) <sup>2</sup>	Munitionsbelastete Flächen (ha) <sup>2</sup>
			BR (ha)	NLP (ha)	NSG (ha)	FFH (ha)	SPA (ha)		
Militärisch aktiv beübt <sup>1</sup>	251	345.618	11.261	18	21.570	179.958	147.506	36	151.893
Keine militärische Nutzung	363	330.990	27.391	16.255	86.938	139.327	94.139	55	97.929
Gesamtsumme	614	676.608	38.652	16.273	108.508	319.285	241.645	91	249.822

<sup>1</sup> Beinhaltet auch teilweise militärisch genutzte Flächen

<sup>2</sup> Beinhaltet auch Munitionsverdachtsflächen

BR Biosphärenreservate

NLP Nationalparke

NSG Naturschutzgebiete

FFH Nach Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie gemeldete Gebiete

SPA Special Protected Areas, nach der Vogelschutzrichtlinie gemeldete Gebiete

In dieser Datenbank sind ehemalige Kampfgebiete aus den Weltkriegen nicht erfasst. So stehen den etwa 200.000 ha ausgewiesenen naturschutzfachlich relevanten Militärf lächen in Brandenburg beispielsweise insgesamt 400.000 ha „Kampfmittelverdachtsfl ächen“ gegenüber, auf denen vor allem Altlasten aus den K ämpfen in der Endphase des Zweiten Weltkriegs im Großraum Berlin-Brandenburg und den Bombardierungen der Alliierten liegen (REINHARDT 2004).

### **2.3 Feuer auf naturschutzrelevanten militärischen Fl ächen**

Die militärischen Altlasten stellen nicht nur ein großes Problem in Hinblick auf die Entstehung und Bek ämpfung von unkontrollierten Wald- und Fl ächenbr änden im Offenland dar, sondern gleichermaßen auch für den gesteuerten Einsatz des kontrollierten Feuers für die Erhaltung von Offenland-Strukturen.

Zunächst ist anzumerken, dass es neben den mechanischen Störungen durch Kraftfahrzeuge, Panzer, Stellungsbau und Beschuss vor allem auch die im Rahmen des militärischen Übungs- bzw. Schießbetriebs entstandenen Br ände waren, die schützenswerte Offenlandschaften, vor allem die für die Übungspl ätze charakteristische Heidevegetation, geprägt haben. Diese Br ände traten häufig auf und waren aufgrund der Präsenz der Standort- bzw. Platzfeuerwehren überwiegend kontrollierbar, d. h., sie griffen nur selten auf umliegende Fl ächen über.

Während die aktiven Schießpl ätze heute unverändert durch Feuer betroffen werden, beschränkt sich die Offenhaltung aufgegebener Pl ätze bislang auf Maßnahmen der Beweidung und der mechanischen Pflege. Letztere findet ihre Grenzen dort, wo mechanische Pflege (Mahd, Mulchen, Fräsen) aufgrund der Munitionsbelastung nicht durchgeführt werden kann. Die Verpflichtungen zur Pflege und Offenhaltung der FFH-Gebiete stellen die Eigentümer der Fl ächen bzw. die Öffentliche Hand daher vor große Herausforderungen. Nicht überall kann Beweidung zum notwendigen Pflegeerfolg führen.

Die Gefahren beim kontrollierten Brennen richten sich nach den Munitionstypen, die auf den Militärf lächen eingesetzt wurden. Bei strikter Einhaltung von Vorschriften bzw. Auflagen in Hinblick auf die zulässige Verwendung von Munitionstypen, bei vorhandener Kartierung bzw. gewährleisteter R äumung nicht explodierter Gefechtsköpfe während und nach dem Übungsbetrieb, kann kontrolliertes Feuer mit relativ geringem Sicherheitsrisiko auf Standorten mit folgender Munitionsbelastung eingesetzt werden:

- kleinkalibrige Übungsmunition (Platzpatronen),
- verschossene Übungsmunition (Granaten, Raketen) ohne scharfen Sprengkopf (die Treibladung wurde beim Abschuss verfeuert) sowie
- Übungsbomben und -Landminen (ohne Zünder und Sprengladung).

Beispiele für ein geringes Risiko beim kontrollierten Brennen sind neben den oben erwähnten vollständig geräumten Fl ächen der Zschornoer Heide (BRUNN 2009 a, b) auch die Fl ächen der Drover Heide und der Mehlinger Heide (GOLDAMMER et al. 2009, MAUSE 2009), auf denen es lediglich zur Umsetzung von Übungsmunition (Platzpatronen) kommt. Das Brennen von Grasfl ächen auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz Münsingen (Baden-Württemberg) ist ein weiteres geeignetes Beispiel.

Hier sind große Teile dieser ca. 33 km<sup>2</sup> großen offenen Kulturlandschaft, die Lebensräume für Vogelarten der Roten Liste (wie Steinschmätzer [*Oenanthe oenanthe* LINNAEUS, 1758] oder Heidelerche [*Lullula arborea* LINNAEUS, 1758]), für stark gefährdete Insektenarten (z. B. Quendel-Ameisenbläuling [*Maculinea arion* LINNAEUS, 1758] und Gebirgsgrashüpfer [*Stauroderus scalaris* FISCHER VON WALDHEIM, 1846]) oder auch für die Kreuzkröte (*Bufo calamita* LAURENTI, 1768) darstellen, weitgehend entmunitioniert und können daher gefahrlos gebrannt werden (Abb. 5a-b).



Abb. 5a-b: Kontrolliertes Brennen auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz Münsingen im Februar 2008 (Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

Auf vielen Übungsplätzen, deren Nutzungsgeschichte teilweise bis zu 100 Jahre umfasst, vor allem aber auch auf den von den sowjetischen Streitkräften beübten Standorten, liegen keine flächendeckenden und detaillierten Kartierungen der Munitionsbelastung vor. Hier ist bei Verdacht von Kampfmittelbelastung bzw. auf Grundlage von stichprobenhaften Erhebungen davon auszugehen, dass es zur Detonation folgender Kampfmittel kommen kann:

- Gefechtsmunition (Granaten, Raketen mit scharfen, nicht explodierten Gefechtsköpfen),
- nicht explodierte Bomben und Landminen sowie
- Kampfmittel mit nicht gezündeten Treibladungen, die im Gelände abgelegt oder oberflächennah vergraben wurden.

Hier darf kontrolliertes Brennen ohne die notwendigen Schutzvorkehrungen nicht durchgeführt werden, ebenso auch nicht die Bekämpfung von Wildfeuern (Ausweisung von „roten Zonen“).

### **3 Kontrolliertes Brennen bei Kampfmittelbelastung: Ein Pilotvorhaben in Brandenburg**

#### **3.1 Einführung: Bedeutung der Zwergstrauchheiden in Brandenburg**

Hinsichtlich des Vorkommens bestimmter im Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie aufgeführter Lebensraumtypen (FFH-LRT) besitzt das Land Brandenburg eine nationale, teilweise sogar EU-weite Bedeutung. Einen besonderen Stellenwert nehmen dabei die an



Sandebenen und Binnendünen gebundenen und von Heidekraut (*Calluna vulgaris*) dominierten FFH-Lebensraumtypen ein, wobei z. B. fast die Hälfte der in der kontinentalen Region Deutschlands erfassten Trockenen europäischen Heiden (LRT 4030) in Brandenburg zu finden sind (BALZER & SSYMANEK 2005, SCHRÖDER et al. 2008). Somit kommt dem Land Brandenburg aus Sicht von Natura 2000 diesbezüglich eine herausragende Schutz- und Erhaltungsverpflichtung zu. Bundes- und europaweit stellt sich die Situation dieser heidegeprägten Lebensraumtypen, die sich überwiegend in einem schlechten Erhaltungszustand befinden, sehr kritisch dar (SCHRÖDER et al. 2008, siehe auch [http://www.bfn.de/0316\\_monitoring.html](http://www.bfn.de/0316_monitoring.html)).

Der überwiegende Teil der zwergstrauchheidebestandenen FFH-Gebiete Deutschlands und Brandenburgs wird durch ehemalige militärische Übungsplätze repräsentiert, nur wenige unterliegen noch einer aktiven Nutzung. In Brandenburg wurden 38 FFH-Gebiete und ein SPA mit einer Gesamtfläche von ca. 71.000 ha vor allem wegen der o. g. Offenland-LRT an die EU als Bestandteil des Schutzgebietsnetzes Natura 2000 gemeldet (NATUR & TEXT 2007). Der Anteil der Offenland-LRT in diesen Gebieten liegt bei insgesamt ca. 20.000 ha, von denen wiederum ca. 16.000 ha dem LRT 4030 (Trockene europäische Heiden) zuzurechnen sind.



Abb. 6a-b: Die *Calluna*-Zwergstrauchheide im NSG Heidehof-Golmberg weist wenige geschlossene Bestände auf. Die Flächen sind vorherrschend lückig (Abb. 6a), durchsetzt mit offenen Sandflächen und Binnendünen (Abb. 6b) (Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

Um auf diesen Flächen mit geeigneten Maßnahmen den günstigen Erhaltungszustand für Offenland-LRT zu erhalten und ggf. wiederherzustellen, muss ihr Betreten bzw. Befahren möglich sein, was wegen der äußerst defizitären Kenntnislage über die Munitionsbelastung sehr problematisch ist. Hauptsächlich auf Grund dieser unbefriedigenden Situation finden gezielte Pflege- oder Managementmaßnahmen bisher nur auf 3.200 ha oder 15,6 % der Gesamtfläche statt (NATUR & TEXT 2007). Für den erfolgreichen und kostengünstigen bis kostenneutralen Erhalt von Offenland-LRT gibt es zwar inzwischen eine Reihe erfolgreich erprobter Methoden (s. a. ANDERS et al. 2004). Diese können aber nach derzeitiger Praxis erst zur Anwendung kommen, nachdem auf den betreffenden Flächen zumindest die großkalibrige Munition sondiert und anschließend beraumt worden ist. In Anbetracht

nach wie vor ungeklärter Zuständigkeiten und Finanzierungsinstrumente ist jedoch nicht davon auszugehen, dass kurzfristig größere Flächen sondiert und entmunitioniert werden. Um der weiteren rapiden Verschlechterung des Erhaltungszustandes der Heide- und Dünen-LRT entgegenzuwirken, sind somit dringend Pflegemaßnahmen erforderlich, die auch unter Munitionsbelastungsbedingungen praktikabel und vor allem sicher sind.

In Anbetracht der o. g. Umstände erlangt das auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz „Jüterbog-Ost“ eingerichtete NSG und gleichnamige FFH-Gebiet „Heidehof-Golmberg“ eine besondere Bedeutung. Im Vorgriff auf die Vermarktung weiterer Verkaufslose durch die Brandenburgische Boden GmbH (BBG), beauftragte der Landkreis Teltow-Fläming die Erarbeitung einer Zielkonzeption für die Offenlandanteile des Gebietes (RANA 2006), auf deren Grundlage in größerem Umfang Offenlandbiotope erhalten werden sollen, womit der Erkenntnis Rechnung getragen wird, dass es sich hierbei um eines der größten zusammenhängenden Binnendünen- und Flugsandgebiete Mitteleuropas handelt. Deshalb trägt das Land Brandenburg hier – auch hinsichtlich des Schutzes der assoziierten FFH-LRT (2310 und 2330) – eine exponierte Verantwortung. Unabhängig von ihrem Biotopwert, der durch den § 32 BbgNatSchG zusätzlich untermauert wird (gesetzlicher Biotopschutz, Verschlechterungsverbot), kommt diesen LRT-Flächen eine besondere Funktion für das Angebot von Habitaten einer Vielzahl von Vogelarten nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie zu. Gerade die Arten des Offen- und Halboffenlandes besitzen hier landesweit (Heidelerche [*L. arborea*], Raubwürger [*Lanius excubitor* LINNAEUS, 1758], Neuntöter [*Lanius collurio* LINNAEUS, 1758], Sperbergrasmücke [*Sylvia nisoria* BECHSTEIN, 1792]) und teilweise bundesweit (Wiedehopf [*Upupa epops* LINNAEUS, 1758], Ziegenmelker [*Caprimulgus europaeus* LINNAEUS, 1758], Brachpieper [*Anthus campestris* LINNAEUS, 1758]) bedeutsame Vorkommen, deren günstiger Erhaltungszustand gleichfalls gesichert oder wiederhergestellt werden muss (siehe auch OEHLSCHLAEGER & RYSLAVY 2005).

### 3.2 Bildung eines Konsortiums für das Pilotvorhaben

Die hohe Dringlichkeit, den Zustand der Zwergstrauchheiden, die mittel- bis langfristig durch Überalterung und Sukzession bedroht sind, im NSG, SPA- und FFH-Gebiet Heidehof-Golmberg zu erhalten und vor einer Verschlechterung zu bewahren, bildete die entscheidende Motivation für die Konzeption eines Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens, das erstmalig auf munitionsbelasteten Flächen den Einsatz des kontrollierten Feuers vorsieht. Das Vorhaben „Erprobung und Entwicklung von Methoden zur Heidepflege durch kontrolliertes Feuer auf munitionsbelasteten Flächen im NSG Heidehof-Golmberg (Landkreis Teltow-Fläming)“ wird von einem Konsortium getragen, das aus dem Landkreis Teltow-Fläming (Projekträger) und den Projektpartnern Arbeitsgruppe Feuerökologie (Feuerökologie und Feuer-Management), dem Büro für Ökologie und Naturschutz RANA (naturschutzfachliche Begleitung) und der DTF GmbH/Dienstleistungen im Brand- und Katastrophenschutzfall (DiBuKa) (Panzertechnik) besteht (s. a. FRIEDEL 2010). Weitere aktive Projektpartner sind die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (Bundesforstbetrieb Lausitz), Working on Fire Europe, Crvena tipka d.o.o. (Kroatien) und Rainbow Services (Schweiz). Neben der Zusammenarbeit mit lokalen Behörden (Vertreter der zuständigen Gemeinde Nuthe-Urstromtal; Forstverwaltung) sind alle direkt oder indirekt beteiligten Behörden und Interessenverbände in einer Projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG)

vertreten.<sup>1</sup> Ein Förderantrag wurde dem Naturschutz-Fonds Brandenburg im Jahr 2009 vorgelegt.<sup>2</sup> Mithilfe von Stiftungsgeldern und Fördermitteln der EU wird das Vorhaben im Zeitraum 2010-2013 durchgeführt.

Die Zielsetzungen des Projekts umfassen in erster Linie:

- Darstellung der prinzipiellen Machbarkeit des kontrollierten Pflegebrandes auf munitionskontaminierten, naturschutzbedeutsamen Flächen,
- enge Vernetzung mit den gleichzeitigen Erfordernissen zur Senkung der zumeist sehr hohen Brandlast im Sinne einer vorbeugenden Waldbrandvorsorge,
- Erarbeitung von Handlungsgrundsätzen auf technologischem, sicherheitskonzeptionellem, brandschutztechnischem und logistischem Gebiet, die eine Reproduzierbarkeit der Methode auf anderen Liegenschaften gestatten,
- aktive und umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit zur Steigerung der Akzeptanz seitens der Bevölkerung, Behörden und Flächeneigentümer gegenüber dem Brand als alternative Pflegemethode,
- qualifizierte naturschutzfachliche Begleitung sowie Vor- und Nachbereitung des Vorhabens im Sinne einer belastbaren Wirkungs- und Erfolgskontrolle und einer ständigen Verfahrensoptimierung sowie
- wissenschaftliche Begleituntersuchungen zu Effekten des kontrollierten Brandes auf ausgewählte Schutzgüter, v. a. auf die FFH-Lebensraumtypen und ihre charakteristischen Arten; diese Untersuchungen sollen der Versachlichung von Diskussionen hinsichtlich der Auswirkungen des Feuers, insbesondere auf die Fauna, dienen.

Weiterhin strebt das Vorhaben kollaterale Synergien mit weiteren Partnern und Interessenlagen an, die eine Rechtfertigung des Aufwands bzw. Akzeptanz des Vorhabens deutlich erhöhen:

- Erhöhung der öffentlichen und politischen Aufmerksamkeit der Situation der Kampfmittelbelastung in Brandenburg und Angebot, mit dem Kampfmittelbergungsdienst Brandenburg Hand in Hand zu arbeiten. Während durch kontrolliertes Feuer an der Bodenoberfläche liegende Munitionsteile mit Sprengladung zur Explosion gebracht werden können, wird durch das Brennen nicht explodierte Munition freigelegt und kann anschließend kostengünstiger geborgen werden (Abb. 13). Während einige Kampfmittel-experten befürchten, dass nicht explodierte Munition durch Feuer sensibler und damit gefährlicher zu bergen ist, weist die Mehrzahl der Experten darauf hin, dass die erleichterte Bergung von Kampfmitteln nach Feuer eine gängige und kostengünstigere Praxis ist.

---

<sup>1</sup> Mitglieder der PAG sind Vertreter von Behörden und Dienststellen von Bund, Land Brandenburg (einschließlich Fördermittelgeber), Landkreis Teltow-Fläming, Gemeinde Nuthe-Urstromtal und Flächeneigentümer bzw. -anrainer, die über den Stand des Projekts informiert werden und Anregungen einbringen können.

<sup>2</sup> Der NaturSchutzFonds Brandenburg hatte in den Jahren 2004-2006 bereits die Maßnahme Nr. 494 „Pflege von Heidegebieten durch kontrolliertes Brennen im NSG Zschornoer Wald“ gefördert, die von der Arbeitsgruppe Feuerökologie und dem Bundesforstbetrieb Lausitz durchgeführt wurde.

- Die Zukunft der Landnutzungsänderungen in den Kulturlandschaften Mitteleuropas wird ein Nebeneinander von neu entstehenden „Wildnislandschaften“, dem Erhalt von durch traditionelle Kulturtechniken entstandenen Offenland-Ökosystemen und neuen Kulturformen zur Erzeugung von regenerativen Energiequellen sehen. Die regionale Klimaänderung wird dabei möglicherweise ein vermehrtes Auftreten lang anhaltender extrem trockener Wetterlagen mit sich bringen, die das Risiko von unkontrollierten Wildfeuern erhöht. Konzepte der Vorbeugung von Entstehung und Ausbreitung von Schadenfeuern durch gezieltes Management gefährdeter Vegetationstypen (Wald, Offenland) soll durch das Vorhaben auf den Weg gebracht werden.
- Wichtig ist auch die künftige Nutzung der für die Öffentlichkeit bislang gesperrten Naturschutzgebiete für die Allgemeinheit. Die Vitalisierung der bedrohten Heideflächen, einhergehend mit der Munitionsräumung von zentralen Durchfahrts-Trassen, kann in Zukunft den Nah- und Ferntourismus im Großraum Teltow-Fläming bzw. Brandenburg insgesamt stärken (Vorbild: Attraktivität der Lüneburger Heide).



Abb. 7a-b: Durch kontrolliertes Feuer können an der Bodenoberfläche liegende Munitionsteile mit Sprengladung zur Explosion gebracht werden. Beim Feuer nicht explodierte Munition wird freigelegt und kann kostengünstiger geborgen werden (Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

### 3.3 Lage und Kampfmittelbelastung im Projektgebiet

Das Naturschutzgebiet Heidehof-Golmberg (ehemaliger Truppenübungsplatz Jüterbog Ost) liegt südwestlich von Berlin (Abb. 8). Die Kampfmittelbelastung des seit über 100 Jahren militärisch genutzten Platzes stammt im Wesentlichen aus der Zeit der Nutzung sowjetischer Truppen bis 1990. Es sind aber auch Ablagerungen von Munition aus dem Zweiten Weltkrieg vorhanden (insbesondere phosphorhaltige und zunehmend entzündliche Leuchtpurmuniton aus Wehrmachtsbeständen, vor allem auf den Flächenanteilen der Stiftung Naturlandschaften Brandenburg).

Im Rahmen der Vorbereitung wurde eine Übungsfläche in Größe von 0,5 ha auf der Oberfläche und bis zu einer Tiefe von 20 cm beräumt. Hierbei wurden 68 Stück Kampfmittel gefunden, dies entspricht einer Dichte von 1,4 Kampfmittel pro 100 m<sup>2</sup>. Ebenso wurden

die Trassen, die die ersten Pilotversuchsflächen (4, 5, 10) umgeben, in einer Breite von 7 m und Tiefe von 1 m beräumt, um hier ein sicheres Operieren der Panzerfahrzeuge zu gewährleisten. Hierbei wurden auf der gesamten Trassenlänge von 2.211 m insgesamt 15.477 m<sup>2</sup> sondiert und beräumt, zusätzlich weitere 3.000 m<sup>2</sup> für Sonderflächen für Einsatzleitstand, Start- und Landeplatz für die Drohne und Warte- und Wendeflächen (jeweils im Umfang 20×20 m). Auf diesen ca. 1,85 ha wurden insgesamt 375 Kampfmittel geborgen. Eine zusätzliche Oberflächenabsuche der Brennflächen erhöhte die gesamte Bergung auf 473 Kampfmittel. Der Kampfmittelbeseitigungsdienst (KMBD) übernahm 290 Granaten (105-150 mm; meist 125 mm). Elf dieser Granaten waren nicht transportfähig und wurden vor Ort gesprengt. Nicht eingerechnet sind Bruchstücke von Granaten. Weitere geborgene Kampfmittel: zwei Panzerminen, eine Bombe, Stabbrandbomben, 30-mm-Granaten und Zünder. Exemplarische Funde von Granaten, Bomben und Landminen im September 2011 sind in den Abbildungen 9a-c dargestellt.



Abb. 8: Luftbild der Brennflächen 10 (Bildmitte) und 4 (oben rechts) im NSG Heidehof-Golmberg (Foto: Brenn-Team/Crvna tipka d.o.o.).



Abb. 9a-c: Typische Munitionsfunde auf den geräumten Panzertrassen und der Versuchsfläche: (9a) sowjetische 125-mm-Hohlladungs- und Sprenggranaten; (9b) Sprengbombe 70 kg; (9c) Landminen – in diesem Fall Übungsminen (Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie, 2.9.2011).

### 3.4 Technisches Konzept

Das technische Vorgehen beim Einsatz von kontrolliertem Feuer zur Erhaltung von kontinentalen Heiden und das Monitoring der gebrannten Flächen bzw. der Kontrollflächen folgt zunächst den gleichen Grundsätzen bzw. Standards, wie auf nicht-munitionsbelasteten Flächen (s. a. GFMC 2004, 2009). Allerdings zeigen bereits die Auflagen bei der Durchführung des naturschutzfachlichen Monitorings, dass das Betreten oder das Einbauen von Sammelfallen Sondergenehmigungen erfordert.

Das kontrollierte Brennen selbst erfordert in Hinblick auf die Sicherheit beim Brennen (Entzündung, Monitoring, Absicherung) erhebliche Aufwendungen in Form von Einsatz oder Entwicklung von Technologien oder Ausrüstung, die a priori für solche Fälle nicht zur Verfügung steht. Hierbei ist zu berücksichtigen:

- Die Auswirkung detonierender Sprengkörper erfordern bei vergleichbaren Maßnahmen der Sprengung oder Entschärfung von Kampfmitteln einen Sicherheitsabstand von 1.000 m am Boden und die Sperrung des Luftraums (s. a. Anhang 1).
- Hierbei muss insbesondere das Personal, das sich bei der Entzündung auf der Fläche und der Absicherung bzw. Löschen und Nachlöschen entlang der Flächengrenzen bzw. in Nachbarflächen in der Nähe des Feuers bewegen muss, besonders abgesichert sein.
- Da dies nur von gepanzerten Fahrzeugen aus erfolgen kann, besteht für das Personal vor Ort ein beschränkter Überblick über die Lage auf der Fläche während des Brennens. Da die Einsatzleitung außerhalb des Sicherheitsabstands positioniert sein muss, ist für das Monitoring bzw. Entscheidungsunterstützung eine Fernüberwachung (in Echtzeit) notwendig.

Die ausgewählten Flächen sind durch vorhandene Wege, alte Fahrschneisen und offene Sandflächen (Dünen) begrenzt, die im September 2011 beräumt wurden (s. o.). Ideale Brennbedingungen für einen Winterbrand erfordern trockene und sonnige Wetterlagen im Spätwinter, mit Luftfeuchtwerten um 50 % (DAVIES et al. 2010). Diese Werte werden erfahrungsgemäß erst ab ca. 12.00 Uhr erreicht, und gegen 17.00 Uhr steigt die relative Feuchte in der Regel bereits wieder an. Nachts sind Werte um 90 % keine Seltenheit. Bei über 70 % Luftfeuchte nimmt feines Brennmaterial Feuchte auf, wodurch die Brennbarkeit

drastisch sinkt. Auch sinken die Temperaturen üblicherweise unter den Taupunkt, wodurch mit Taubildung oder im Winter mit Raureif zu rechnen ist. Die Rahmenbedingungen lassen also ein Brennen von Feuer später als 18.00 Uhr als unwahrscheinlich erscheinen, wodurch sich ein tägliches Brennfenster zwischen 12.00 und 17.00 Uhr ergibt.

Die Zündung erfolgt grundsätzlich entlang bestehender Linien gegen den Wind, so dass Wege und Schneisen mit einem Gegenwindfeuer in ihrer Ausdehnung/Breite erweitert werden. Sind diese Kontrolllinien weit genug ausgebrannt, werden zunächst die Flanken, danach die Front mit dem vorherrschenden Wind gezündet. Das zu erwartende Mitwindfeuer wird sich dann auf den bereits ausgebrannten Kontrolllinien auslaufen.

In Hinblick auf die besonderen Anforderungen an die Sicherheit wurden folgende Technologien entwickelt bzw. für die besonderen Anforderungen des Vorhabens angepasst:

### Zündtechnik

Die Zündung erfolgt von einem gepanzerten Fahrzeug aus. Hierzu wurde ein gepanzertes Stabsführungsfahrzeug vom Typ BMP-OT-R5 beschafft, das auf Basis des schwimmfähigen Schützenpanzers BMP-1 konstruiert ist. Die Wandstärke der Wanne beträgt zwischen 14 und 20 Millimeter. Auf Antrag beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie wurde die Einfuhr aus der Tschechischen Republik ohne Modifizierung (Demilitarisierung) des Panzers ermöglicht, da ansonsten die Sicherheit des Personals vor Splitterwirkung gefährdet wäre (s. Anhang 1). Zwei Verfahren kamen zum Einsatz:

- 1. Räumlich und zeitlich versetzte Zündung mit höchster Sicherheitsstufe:** Zur Zündung werden ein Fernzündungsgerät (*Pyroshot Green Dragon*<sup>®</sup> – Abb. 10a) und ggf. unterstützend handbetriebene Zündgeräte desselben Wirkungsprinzips eingesetzt. In diesem System werden tischtennisball-große Bälle über ein Druckluftsystem verschossen. Die Bälle sind mit Kaliumpermanganat gefüllt. Beim Abschussvorgang wird Glykol injiziert. Dadurch findet zeitverzögert eine Zündung statt (nach ca. 60 sec). Da der Panzer sich während dieses Vorganges im Gelände weiterbewegt, der einzelne Ball bis 70 m weit verschossen wird und die Entzündung zeitverzögert stattfindet, hat die Zündmannschaft bereits einige Entfernung zurückgelegt, bevor Feuerintensitäten auftreten, die eine Umsetzung von Kampfmitteln erwarten lassen.



Abb. 10a-c: Aufbau des Pyroshot Green Dragon (Abb. 10a) auf einem Pick-up (für Fernzündung auf unbelastetem Gelände); auf dem BMP OT R5 (Abb. 10b); Probeschüsse auf dem Betriebsgelände der DiBuKa/DTF (Abb. 10c) Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie.

**2. Direkte Zündung mit höchster Sicherheitsstufe:** Für die Verwendung einer Feuerkanne (*ATV drip torch*), die zur Zündung von geländegängigen Fahrzeugen eingesetzt wird, wurde eine Vorrichtung konstruiert, die die Anbringung auf dem BMP und damit die Steuerung vom gepanzerten Innenraum des BMP ermöglicht.

Die Zündtechnik wurde 2010 auf unbelastetem Gebiet in der Zschornoer Heide (Bundesforst) von einem Geländefahrzeug aus erprobt. Die auf dem BMP installierte Fernzündung in Hinblick auf Feuergeschwindigkeit und Schussweite wurde 2011 in Sachsen-Anhalt getestet (Abb. 19–21).

### Löschtechnik

Die Absicherung des Brennens wird durch einen Feuerlöschpanzer vom Typ SPOT-55 gewährleistet (Abb. 11a-b). Der Löschpanzer wurde auf der Basis des Fahrwerkes des Kampfpanzers T-55 in der ehemaligen ČSSR zur Waldbrandbekämpfung entwickelt und befindet sich im Eigentum des Projektpartners DiBuKa/DTF GmbH (Seehausen).



Abb. 11a-b: Feuerlöschpanzer SPOT-55 (DTF/DiBuKa) im Einsatz am 22. März 2012. Die Luftaufnahme während des Brennens zeigt den Löschpanzer beim Ablösen des Feuers am beräumten Sicherungstreifen entlang der Westflanke von Versuchsfläche 10 (Fotos: Brenn-Team/Crvena tipka d.o.o.).

Konstruktiv ist bei dem Modell SPOT-55 die Wanne des Kampfpanzers T-55 beibehalten worden, somit stehen die Schutzeigenschaften der Panzerung uneingeschränkt zur Verfügung. Für den Einbau des Wassertanks wurde der ursprüngliche Turmdrehkranz genutzt. Das gepanzerte Fahrzeug kann grundsätzlich bei geschlossenen Luken über die standardmäßigen Fahrer-Winkelspiegel im Gelände gefahren werden. Die sonst im Turm des Kampfpanzers integrierte, selbstständig drehbare Kommandantenluke ist beim Modell SPOT-55 in der Oberseite der Wanne angeordnet. Der Feuerlöschpanzer besitzt als zusätzliches Orientierungssystem vier Außenkameras, die jeweils an den oberen Ecken des Löschwasserbehälters angeordnet sind. Die spezifischen technischen Daten der Löschkapazitäten sind:

- Volumen Wassertank: 11.000 l
- Pumpleistung: max. 1.250 l/min



- Wurfweite der Strahlrohre: ca. 60 m
- Schaummittel: 2.000 l
- Löschpulver: 500 kg

### Monitoring und Zündung durch Drohne

Die Einsatzleitung wird in Echtzeit über den Verlauf des Brennens mithilfe einer Drohne (unbemannter ferngesteuerter Kleinhubschrauber) wahlweise vom Typ *CT Bee 6B*<sup>®</sup> oder *SNIPER CAMARA UAV System*<sup>®</sup> informiert. Beim ersten Brennen wurde *CT Bee 6B*<sup>®</sup> und ein Fesselballon vom Partner-Unternehmen Crvena tipka d.o.o. (Kroatien) eingesetzt (Abb. 24) und vermittelte der Einsatzleitung ein Echtzeit-Lagebild über den Stand des Brennens auf einen Bildschirm in der Einsatzleitung. Diese Information ist vor allem für den Fall wichtig, dass das Feuer unvollständig brennt und durch dem BMP nachgezündet werden muss, oder wenn ein Feuer ausbricht und durch den SPOT-55 gelöscht werden muss. Die Drohne wird im Bereich des Einsatzleiters gesteuert und liefert auch dorthin ihre Bilder. Sie wird aus sicherer Höhe geflogen (im nicht kontrollierten Luftraum bis max. 2.500 ft.). Die erforderlichen Verfahren zur Erlangung einer Aufstiegs-erlaubnis und die Veröffentlichung einer Navigationswarnung ist in Anhang 1 beschrieben.

In der zweiten Versuchsphase ist ab 2012-13 geplant, eine Drohne des Typs *SNIPER XL UAV System*<sup>®</sup> (Rainbow Services/Alpha Systems, Schweiz/Spanien) mit einem leichten Fernzündungsgerät vom Typ Raindance R2 zur Entzündung von munitionsbelasteten Flächen aus der Luft einzusetzen (Abb. 12a-c). Für den Einsatz einer Drohne mit einem Fluggewicht >25 kg ist eine Sperrung des Luftraums erforderlich (s. Anhang 1).



Abb. 12a-c: Der ferngesteuerte unbemannte Kleinhubschrauber vom Typ CT Bee 6B (Abb. 12a) übernahm bei den ersten Versuchen die Darstellung des Echtzeit-Lagebilds und damit die Steuerung der Panzer, der ggf. erforderlichen Nachzündung und der Absicherung (Dirigierung des Löschpanzers); ein weiteres Fernzündgerät vom Typ *Raindance R2*<sup>®</sup> (Abb. 12b) wird derzeit auf einer etwas schwereren Plattform wie dem *SNIPER XL UAV System*<sup>®</sup> (Abb. 12c) eingebaut und soll 2012-13 erstmalig getestet werden (Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie, Alpha Unmanned Systems und Raindance Systems).

### Weitere sicherheitstechnische Maßnahmen

Das vom GFMC und den Projektpartnern erarbeitete Sicherheitskonzept umfasst weiterhin folgende Maßnahmen:

- **Löschwasserbrunnen:** Um die Löschwasserversorgung für die Versuche, aber auch für die Bekämpfung unkontrollierter Wald- und Flächenbrände im Umfeld des NSG Heidehof-Golmberg sicherzustellen, wurde 2011 in der Nähe der Versuchsflächen ein Löschwasserbrunnen eingerichtet und bei den ersten Brennaktionen und vor allem auch bei der Bekämpfung eines Wildfeuers zum Schutz der eingerichteten Erprobungsflächen im Naturschutzgebiet im März 2012 genutzt.
- **Versicherung besonderer Risiken:** Für alle am aktiven Brennen beteiligten Personen wurde eine Gruppenunfallversicherung nach Vorbild der Munitionsräumdienste abgeschlossen.
- **Notfall:** Rettungssanitäter stehen vor Ort zur Verfügung.
- **Behördenkoordination:** Neben der Leitstelle sind auch die notwendigen Vorbereitungen für die Heranführung von weiteren Löschkräften getroffen, wie beispielsweise die Ausschilderung von Meldeköpfen.

### 3.5 Vorschriften, Antrags-, Melde- und Genehmigungsverfahren

Durch den Einsatz von Panzertechnik, die Einfuhr von Spezialgerät und den Einsatz von Drohnen muss eine Reihe von gesetzlichen Vorschriften beachtet werden, die bei Brennen auf unbelastetem Gelände nicht in diesem Umfang von Bedeutung sind. Die wichtigsten zu beachtenden Vorschriften sind in Anhang 1 zusammengefasst. Sie beziehen sich in erster Linie auf die gesetzlichen Bestimmungen in Brandenburg, die allerdings in anderen Bundesländern in vergleichbarer Form vorliegen.

### 3.6 Beteiligung der Öffentlichkeit

Die erste Phase des Projekts zeigte auch die Notwendigkeit, die Öffentlichkeit, einschließlich der in der PAG beteiligten Behörden und Verbände und weiterer Interessengruppen, ausreichend zu informieren und ggf. in das Projekt einzubinden. Durch Einforderung der Stellungnahme der betroffenen Gemeinde Nuthe-Urstromtal zu einem Zeitpunkt vor Projektbeginn, zu dem es noch nicht zu einer Informationsveranstaltung in der Gemeindevertretung oder in der Öffentlichkeit gekommen war, drohte das Projekt in einer emotional geführten Debatte zerredet zu werden. Vor dem Hintergrund der langjährigen Belastung der Bevölkerung durch Krieg, Enteignung und über Jahrzehnte andauernden militärischen Übungsbetrieb konnte nicht erwartet werden, dass das Projektkonzept mit der Wiederbringung von militärischer Technik, verbunden mit Bränden und zu erwartenden Detonationen von Kampfmitteln, ohne eine fachliche Einführung und eine offene Diskussion der Bürgerschaft vermittelt werden könnte.

Die zunächst sehr emotional geführte Debatte konnte mit gezielter Information über die Natur, Bedeutung und Geschichte der Heide versachlicht werden. Exkursionen zu den erfolgreich verlaufenen Pflegemaßnahmen mit kontrolliertem Feuer in der Zschornoer Heide, die Recherchen über die Geschichte der Heideflächen im Großraum des Landkreises Teltow-Fläming und die Entemotionalisierung der Debatte um „Feuer zerstört“, Gefahr durch Kriegswaffen, Treibhausgase und Feinstaubbelastung, konnten im Vorfeld

der ersten Versuchsbrände zumindest eine Situation schaffen, die eine gespannte Erwartungshaltung erzeugt, dass sich Befürchtungen vor negativen Auswirkungen auf die umliegenden Gemeinden nicht bewahrheiten, sondern dass eher positive Projektergebnisse zu sehen sein werden.

Auch wenn sich im deutschen Sprach- und Kulturraum der Begriff „Feuerökologie“ bereits etabliert hat (GOLDAMMER 2007) und über die Medien ausreichend sachliche Information über das kontrollierte Brennen in Naturschutz und Landschaftspflege vermittelt wurde – beispielsweise über den Film „Mark in Lila“ (Heidelandschaften in Brandenburg)<sup>3</sup> – so gilt es in jedem Einzelfall eines Projekts, die Öffentlichkeit sorgfältig einzubinden (s. a. WEIHER et al. 2000, MEYER-RACHNER 2003).

## 4 Erster Einsatz des kontrollierten Brennens im März 2012

### 4.1 Wetterbedingungen

Zu Beginn des Jahres 2012 war die Technik einsatzbereit. Allerdings machte der extrem kalte Spätwinter das Brennen zunächst nicht möglich, weil Eis- und Raureifbildung durch die niedrig stehende Sonne im Januar-Februar nicht aufgelöst wurden. Weiterhin war die geforderte Bereitstellung von Löschwasser zur Absicherung des Brennens bei Tagestemperaturen unterhalb von  $-5$  bis  $-10$  °C nicht möglich (Gefahr des Einfrierens der Wassertanks und -pumpen). Die extreme Kältewelle polaren und sibirischen Ursprungs wurde unmittelbar durch eine Westwindlage abgelöst, die milde atlantische Luftmassen und Niederschläge in das Projektgebiet brachten. Nach dem Einsetzen einer trockenen Großwetterlage, unterbrochen durch gelegentliche Niederschläge, konnte der erste Einsatz von kontrolliertem Feuer unter realen Bedingungen der Kampfmittelbelastung am 22. März 2012 im

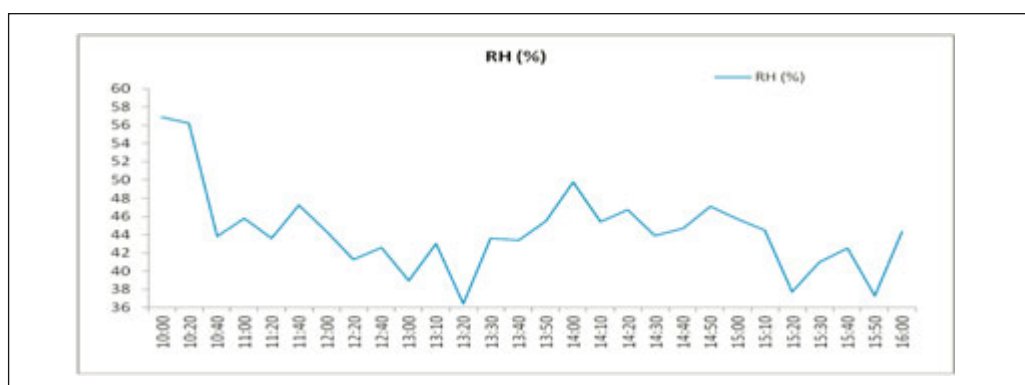


Abb. 13: Tagesgang der relativen Luftfeuchtigkeit am 22. März 2012 im NSG Heidehof-Golmberg, gemessen mit der mobilen Wetterstation *Kestrel 4000*®.

<sup>3</sup> Der Film wurde im November 2010 im Sender RBB ausgestrahlt und zeigte Sequenzen aus den Testbränden in der Zschornoer Heide im Oktober 2010. Er wurde bei der *ökofilm*tour 2011 als bester Naturfilm ausgezeichnet:

<http://www.politische-bildung-brandenburg.de/veranstaltungen/die-mark-lila>

<http://www.mediathek.ard.de/ard/servlet/content/3517136?documentId=6805464>

NSG Heidehof-Golmberg durchgeführt werden. Das Brennen wurde in der Zeit 13.30–16.00 Uhr zu Zeiten niedriger Luftfeuchtigkeit mit Schwankungen zwischen 36 und 49 % (Abb. 27), Temperaturen zwischen vorwiegend 16–18 °C und Windgeschwindigkeiten NNW – NW 0–7 km/h durchgeführt.

Die Streufeuchte (prozentualer Feuchtigkeitsgehalt im Brennmaterial) wurde vor dem Brennen (zwischen 10:00 und 11:00 Uhr) in einigen (statistisch nicht abgesicherten) Proben mithilfe eines *Neosystem II Fuel Moisture Meter*<sup>®</sup> wie folgt ermittelt:

- *Calamagrostis*: 18,4 %
- *Calluna*-Spitzen (abgestorben): 12,4 %
- *Calluna*-Spitzen (grün): 49,1 %
- Moos und andere organische Auflagen: 109,6 %

Die vormittäglichen Werte der Luftfeuchtigkeit, die vor allem den Gehalt des feinen abgestorbenen Brennmaterials kurzfristig (<1 Std.) bestimmen, lagen zwischen 45 und 55 %.

## 4.2 Entzündung und Feuerverhalten

Die Zündung der Flächen erfolgte plangemäß mithilfe des Fernzündgeräts vom BMP-Panzer aus. Dabei wurden zunächst die Flanken der Flächen auf der windabgewandten (Lee-) Seite entzündet (Abb. 14).



Abb. 14: Zündung mithilfe des Pyroshot Dragon aus dem BMP. Durch die Schussentfernung und die zeitlich verzögerte Zündung der Kapseln baut sich das Feuer erst in einer größeren Distanz vom Fahrzeug auf. Hier Entzündung der Südflanke von Fläche 10 aus Sicht der Überwachungsdrohne (Foto: Brenn-Team/Crvena tipka d.o.o.).

Im weiteren Verlauf wurde die Westflanke mithilfe der *ATV drip torch* gezündet, deren Reichweite zur Entzündung bei etwa 3–5 m liegt und nur eingesetzt werden kann, wenn der Heide- oder anderweitig brennbare Bewuchs direkt an den Umfahrungstrassen liegt (Abb. 15a, b).

Das Feuerverhalten war im Verlauf des Brennens durch variable Windrichtungen und -stärken bestimmt (Abb. 16). Damit war das Feuerverhalten nicht gleichmäßig. Gleichzeitig war das Feuerverhalten durch die unterschiedlichen Auflagen von Brennmaterial in der teilweise sehr lückig stehenden Heide und durch einzelne Baumgruppen bestimmt



Abb. 15a-b: Zündung mithilfe der *ATV drip torch* aus dem BMP entlang der Westflanke von Fläche 10 (Fotos: Brenn-Team/Crvena tipka d.o.o.).

(Abb. 17a-b). Stichproben ergaben Brennmaterialauflagen in von *Calluna vulgaris* unterschiedlich dicht bestockten Flächen zwischen 17 und 42 t/ha. Auf offenen Stellen ohne Bestockung mit *Calluna* wurde eine Bodenstreuauflage (Gras, Moos, Flechten) in Höhe von etwa 10 t/ha erhoben (nicht repräsentativ).

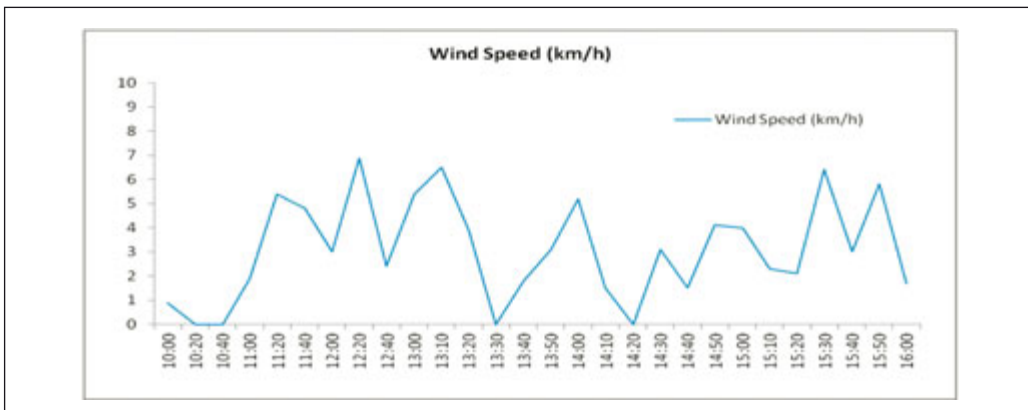


Abb. 16: Tagesgang der Windgeschwindigkeit am 22. März 2012 im NSG Heidehof-Golmberg, gemessen mit der mobilen Wetterstation *Kestrel 4000®*.



Abb. 17a-b: Variables Feuerverhalten in Abhängigkeit von Brenntechnik, Brennmaterialauflagen und wechselnden Windrichtungen (Fotos: Brenn-Team/Crvena tipka d.o.o.).

Bei vorherrschenden Windrichtungen aus Nord/Nordwest löste sich der Rauch in Bodennähe rasch auf (Abb. 18). Beim Brennen von dicht bewachsenen Heideflächen bei leichtem Mitwind konnten sich höhere Feuerintensitäten entwickeln, die zu konvektiver Aktivität und Abführung des Rauchs in höhere Luftschichten führten (Abb. 19a-b).



Abb. 18: Vorwiegend rasche Auflösung des Rauchs in Bodennähe (Fotos: Brenn-Team/Crvena tipka d.o.o.).



Abb. 19a-b: Auf Teilflächen dichten Bewuchses von *Calluna* entwickelte sich eine Feuerintensität, die bei gleichzeitiger niedriger Windgeschwindigkeit als Mitwindfeuer zur Ausbildung von stärkerer Konvektion und damit zur Abführung des Rauchs in höhere Luftschichten führte (Fotos: Brenn-Team/Crvena tipka d.o.o.).

### 4.3 Erste Ergebnisse

Die Auswirkungen des Brennens auf den Grad der Verbrennung der Heide, der Einzelbäume und weitere Bodenvegetation und die Regeneration nach dem Brennen ist Aufgabe des naturschutzfachlichen Monitorings und wird in den kommenden Jahren ausgewertet.

## 5 Zusammenfassung und weiterführende Überlegungen

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit dem zum Stand der Vorbereitungen des Vorhabens „Erprobung und Entwicklung von Methoden zur Heidepflege durch kontrolliertes Feuer auf munitionsbelasteten Flächen im NSG Heidehof-Golmberg (Landkreis Teltow-Fläming)“ zum Stand März 2012. Zu diesem Zeitpunkt waren die technischen Vorbereitungen beendet, und die erste Erprobung des Technikeinsatzes unter realen Bedingungen konnte erfolgreich abgeschlossen werden.

Aufgrund der notwendigen umfangreichen technischen und konzeptionellen Vorarbeiten in diesem Pilotprojekt erschien es sinnvoll, die bisher durchgeführten Maßnahmen bereits nach den ersten Erprobungen zu veröffentlichen, auch wenn das Vorhaben noch nicht abgeschlossen ist.

Im Vorgriff auf die Umsetzbarkeit des erarbeiteten Konzepts kann aber bereits jetzt festgestellt werden, dass die Aufwendungen zum Schutz der Sicherheit von Personal und Umwelt ungleich größer sind, als bei dem Einsatz des kontrollierten Feuers auf unbelastetem Gelände. Allerdings war dies von Beginn an fraglos, denn es war bei der Konzeption des Vorhabens klar, dass es einerseits keine Alternativenpflegemethoden zur Erhaltung von Heiden und Sandmagerrasen unter den spezifischen Rahmenbedingungen auf munitionsbelasteten Flächen wie denen auf dem Heidehof gibt und dass andererseits darüber hinaus positive Nebeneffekte die Investitionen rechtfertigen lassen.

Hier hat das Vorhaben bereits jetzt eine Reihe von Synergieeffekten hervorgebracht. Eine grundsätzliche Diskussion über die Zukunft der kampfmittelbelasteten Flächen wurde angestoßen. Darüber hinaus wird jetzt auch der Blick in die Zukunft von Lebensräumen geworfen, die „alte“ Offenlandschaften mit wechselhaften kulturellen Vorgeschichten darstellen und die durch militärische Nutzung (ungewollt) erhalten wurden. Abgesehen von der formalen Verpflichtung zu ihrer Erhaltung aufgrund der Gesetzeslage (Schutz der Lebensraumtypen und Arten der gemeldeten Natura 2000-Gebiete) haben diese Offenlandschaften eine klare Existenzberechtigung beispielsweise neben den Wildnis-Konzepten. Diese wiederum sind ebenfalls – oder sogar noch viel mehr – durch die Kampfmittelbelastung gezeichnet. Im Wildnis-Konzept werden die Kampfmittel fest in das Ökosystem eingebaut. Sie werden für künftige Generationen schwerer zu bergen sein, es sei denn, dass sie bei Waldbränden – die als sommerliche Wildfeuer bei hohen Biomassevorräten erheblich intensiver brennen, als kontrollierte Feuer in einer Zwergstrauchheide während der kalten Jahreszeit bzw. aufgrund der festlegbaren Wetterbedingungen – explosiv und unkontrolliert, und nach bisherigen Erfahrungen auch extrem schwer kontrollierbar, freigesetzt werden.

Mit dem kontrollierten Brennen auf dem Stand der Sicherheitstechnik, mit vorbereitender Räumung der Kontrolltrassen bzw. Feuerschutzstreifen, und mit der wünschenswerten Beräumung nach dem Brennen, kann ein erheblicher Schritt nach vorne geleistet werden, sich dem Problem Kampfmittelbelastung, Naturschutz und Landnutzungsänderung zu stellen.

## Danksagung

Dem NaturSchutzFonds Brandenburg und dem Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung, die die Fördermittel für das Projekt zur Verfügung stellen, sei an dieser Stelle ebenfalls gedankt. Die Projektpartner DTF/DiBuKa und Global Fire Monitoring Center (GFMC) stellten aus eigenen Betriebsmitteln die Panzerfahrzeuge bzw. die Zünd- und Absicherungstechnik zur Verfügung. Die Firma Crvena tipka d.o.o., Kroatien, stellte dankenswerterweise ihr Monitoring-Team zur luftgestützten Überwachung des Brennens zur Verfügung. Die Bürgermeisterin von Jänickendorf und engagierte Bürger waren bei der Mithilfe bei Informationsveranstaltungen erfolgreich darum bemüht, die Diskussion um die Akzeptanz des Vorhabens zu versachlichen. Der Einsatz der lokalen Feuerwehren bei der Eingrenzung eines Wildfeuers auf den Versuchsflächen Anfang März 2012, wenige Tage vor den ersten Versuchen, und die Absicherung der ersten Erprobung des Systems am 22. März 2012, wurde von Gemeindebrandmeister Wendlandt geleitet.

Die Autoren widmen diesen Beitrag dem Gedenken an Herrn Dr. Eckhard Schröder, Bundesamt für Naturschutz, der im März 2012 viel zu früh aus der Mitte des Umfeldes unserer Arbeit gerissen wurde. Eckhard Schröder war ein langjähriger Partner im Bestreben, den Einsatz des kontrollierten Feuers als eine mögliche Maßnahme zur Erhaltung der offenen Kulturlandschaft in Deutschland ins Gespräch zu bringen und sorgfältig abzuwägen. Hierfür sind wir ihm zu Dank verpflichtet.

## Literaturverzeichnis

- ANDERS, K., MRZLJAK, J., WALLSCHLÄGER, D. & WIEGLEB, G. (Hrsg.) (2004): Handbuch Offenlandmanagement am Beispiel ehemaliger und in Nutzung befindlicher Truppenübungsplätze. – Berlin, Heidelberg (Springer): 320 S.
- BALZER, S. & SSYMAN, A. (Bearb.) (2005): Natura 2000 in Deutschland. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 14. CD-ROM mit Booklet.
- BRUNN, E. (2009a): Feuermanagement auf Truppenübungsplätzen in Brandenburg. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 73: 165-178.
- BRUNN, E. (2009b): Fire Management on Federal Real Estate Property in Brandenburg. – International Forest Fire News No. 38: 67-74.
- DAVIES, G.M., LEGG, C.J., O'HARA, R., MACDONALD, A.J. & SMITH, A.A. (2010): Winter desiccation and rapid changes in the live fuel moisture content of *Calluna vulgaris*. – Plant Ecology & Diversity 3 (3): 289-299.
- FRIEDEL, L. (2010): Erarbeitung eines Pflegeverfahrens zur Realisierung von Naturschutzzielen auf nutzungsaufgegebenen militärischen Übungsplätzen unter Bedingungen der Kampfmittelbelastung – am Beispiel des NSG „Heidehof-Golmberg“ – unter Beachtung des rechtlichen Rahmens. – Dresden (Diplomarbeit, Fakultät für Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften, Technische Universität Dresden): 160 S. + Annex.
- GFMC (Global Fire Monitoring Center) (Eds.) (2004): Prescribed Burning in Northwest Europe and the Baltic Region. – Special issue. International Forest Fire News No. 30: 102 S.



- GFMC (Global Fire Monitoring Center) (Eds.) (2009): Fire Management in Cultural and Natural Landscapes, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia. – Special issue. International Forest Fire News No. 38: 152 S.
- GFMC (Global Fire Monitoring Center) Team & Page, H. (2009): The LIFE Rohrhardsberg Fire Management Project: The use of Prescribed Fire in Maintaining Endangered Habitats and Landscape Features in the Foothills of the Black Forest. – International Forest Fire News No. 38: 84-87.
- GFMC (Global Fire Monitoring Center) & Fire Ecology Research Group (Eds.) (2009): White paper on use of prescribed fire in land management, nature conservation and forestry in temperate-boreal Eurasia. – International Forest Fire News No. 38: 133-152. – URL: [http://passthrough.fw-notify.net/download/052565/http://www.fire.uni-frei-burg.de/iffn/iffn\\_38/19-IFFN-38-White-Paper.pdf](http://passthrough.fw-notify.net/download/052565/http://www.fire.uni-frei-burg.de/iffn/iffn_38/19-IFFN-38-White-Paper.pdf) (letzter Zugriff 05.10.2011).
- GOLDAMMER, J.G. (2007): Feuerökologie – Einführung und Durchsetzung eines Begriffs. – In: BUSCH, B. (Hrsg.): Jetzt ist die Landschaft ein Katalog voller Wörter. Beiträge zur Sprach der Ökologie. – Deutsche Akademie für Sprache und Dichtung, Wallstein Verlag, Göttingen. – Valerio 5: 119-127.
- GOLDAMMER, J.G. & PAGE, H. (1997): Bibliographie: Feuerökologie in Mitteleuropa. – Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen. NNA-Berichte 10 (5): 175-181.
- GOLDAMMER, J.G., BRUNN, E., HOFFMANN, G., KEIENBURG, T., MAUSE, R., PAGE, H., PRÜTER, J., REMKE, E. & SPIELMANN, M. (2009): Einsatz des Kontrollierten Feuers in Naturschutz, Landschaftspflege und Forstwirtschaft – Erfahrungen und Perspektiven für Deutschland. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 73: 137-164.
- GOLDAMMER, J.G., HELD, A. & NAGY, D. (2004): Stand und Perspektiven der Anwendung von kontrolliertem Feuer in Naturschutz und Landschaftspflege in Deutschland. – Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen. NNA-Berichte 17 (2): 13-17.
- GOLDAMMER, J.G., MONTAG, S. & PAGE, H. (1997a): Nutzung des Feuers in mittel- und nordeuropäischen Landschaften. Geschichte, Methoden, Probleme, Perspektiven. – Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen. NNA-Berichte 10 (5): 18-38.
- GOLDAMMER, J.G., PRÜTER J. & PAGE, H. (1997b): Feuereinsatz im Naturschutz in Mitteleuropa. Ein Positionspapier. – Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen. NNA-Berichte 10 (5): 2-17.
- HEINE, G. (2004): Erfahrungsbericht des Kreisbrandmeisters des LK Teltow-Fläming zu den Waldbränden in den ehemals militärisch genutzten Liegenschaften im Sommer 2003 in Jüterbog. – Fachseminar Waldbrandschutz auf munitionsbelasteten Flächen im Land Brandenburg. Götz, Brandenburg, 25. März 2004. – Landesschule und Technische Einrichtung für Brand- und Katastrophenschutz, Land Brandenburg (unveröffentlichte Präsentation).
- HOFFMANN, G. (2004): Conservation Methods for Calluna Heathlands by Prescribed Fire in Schleswig-Holstein State, Germany. – International Forest Fire News No. 30: 36-39.
- HÖNTSCH, K., JOHST, A., SCHORCHT, W. & SCHEIDT, U. (2008): Naturschutzrelevante Militärflächen in Deutschland. – Natur und Landschaft 83: 522-527.

- KEIENBURG, T. & PRÜTER, J. (2004): Feuer und Beweidung als Instrumente zur Erhaltung magerer Offenlandschaften in Nordwestdeutschland. Ökonomische und sozioökonomische Grundlagen des Heidemanagements auf Sand- und Hochmoorstandorten. – Alfred-Toepfer-Akademie für Naturschutz, Schneverdingen. NNA-Berichte 17 (2): 221 S.
- LANDSCHAFTSERHALTUNGSVERBAND EMMENDINGEN e.V. (2006): Böschungspflege und Feuereinsatz im Rebgebiet. Leitfaden für die Praxis. – Emmendingen (Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V.): 24 S.
- MAUSE, R. (2009): The use of prescribed fire for maintaining open Calluna heathlands in North Rhine-Westphalia, Germany. – International Forest Fire News No. 38: 75-80.
- MEYER-RACHNER, J. (2003): Evaluation des Runden Tisches „Böschungspflege am Kaiserstuhl“ – Eine Akzeptanzermittlung durch mündliche Befragung der Teilnehmer. – Freiburg (Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften, Universität Freiburg): 111 S. + Anhang.
- NATUR & TEXT GMBH (2007): Landesweite Konzeption zum Umgang mit Offenlandlebensräumen auf Truppenübungsplätzen. – (Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz): 142 S. + Anhang (7 Karten).
- NIEMEYER, F. (2004): Prescribed Burning of Moorlands in the Diepholzer Moorniederung, Lower Saxony State, Germany. – International Forest Fire News No. 30: 43-44.
- OEHLSCHLAEGER, S. & RYSLAVY, T. (2005): Das Europäische Vogelschutzgebiet (SPA) Truppenübungsplätze Jüterbog-Ost und -West. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 14 (3, 4): 146-148.
- PAGE, H. & GOLDAMMER, J.G. (2004): Prescribed Burning in Landscape Management and Nature Conservation: The First Long-Term Pilot Project in Germany in the Kaiserstuhl Viticulture Area, Baden-Württemberg, Germany. – International Forest Fire News No. 30: 49-58.
- RANA – BÜRO FÜR ÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZ FRANK MEYER (2006): Naturschutzfachliche Zielkonzeption für Offenlandbereiche des NSG/SCI „Heidehof-Golmberg“ (ehem. TÜP Jüterbog-Ost). – Luckenwalde (Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landkreises Teltow-Fläming, Untere Naturschutzbehörde).
- REINHARDT, H. (2004): Munitionsbelastete Flächen im Land Brandenburg. Gefährdungspotentiale aus der Sicht des staatlichen Munitionsbergungsdienstes. Fachseminar Waldbrandschutz auf munitionsbelasteten Flächen im Land Brandenburg. Götz, Brandenburg, 25. März 2004. – Landesschule und Technische Einrichtung für Brand- und Katastrophenschutz, Land Brandenburg (unveröffentlichte Präsentation).
- RIETZE, J. (2009): Ecological Monitoring of Slope Vegetation by Managed by Prescribed Burning in the Kaiserstuhl Region, Germany. – International Forest Fire News No. 38, 63-67.
- SCHRÖDER, E., BALZER, S. & ELLWANGER, G. (2008): Die Situation der Heiden und Sandtrockenrasen in Deutschland. – Abhandlung Westfälisches Museum für Naturkunde 70 (3/4): 245-260.
- WEIHER, J.O., SCHRAML, U., PAGE, H., & GOLDAMMER, J.G. (2000): Feuer in der Landschaftspflege. Analyse eines Interessenkonflikts aus sozialwissenschaftlicher Sicht. – Naturschutz und Landschaftsplanung 32: 250-253.

## **Anhang 1: Übersicht über Vorschriften, Antrags-, Melde- und Genehmigungsverfahren**

Für die Einfuhr der Technik und die Durchführung des Brennens werden beispielhaft die rechtlichen Vorschriften gelistet, die für das Land Brandenburg gelten und in anderen Bundesländern grundsätzlich analog gelten. Die Auflistung zeigt die Komplexität von Vorschriften, die zu beachten sind und die zu nicht unerheblichem administrativen Aufwand führen.

### **1 Naturschutzrechtliche Genehmigung für das Brennen**

Das Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), regelt in § 34, dass es unzulässig ist, die Bodendecke auf Wiesen, Feldrainen, Hochrainen, und ungenutzten Grundflächen sowie an Hecken und Hängen abzubrennen.

In § 72 des Brandenburgischen Naturschutzgesetzes werden Ausnahmen bzw. Befreiungen des Brennverbots geregelt. Danach kann auf Antrag Befreiung gewährt werden, wenn die Durchführung der Vorschrift (d. h. das Brennverbot) zu einer nicht gewollten Beeinträchtigung von Natur und Landschaft führen würde. Da der Einsatz des kontrollierten Feuers dem Erhalt der schützenswerten Zwergstrauchheiden und nicht deren Zerstörung dient, ist das kontrollierte Brennen unter wissenschaftlicher und behördlicher Aufsicht genehmigungsfähig. § 72 Abs. 4 regelt die Zuständigkeit der genehmigenden Behörde – in diesem Fall die Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Teltow-Fläming.

Darüber hinaus gilt grundsätzlich auch die „Verordnung über das Naturschutzgebiet Heidehof-Golmberg“ vom 18. November 1999 (GVBl.II/99, [Nr. 33], S. 658), die unter den in § 4 festgelegten Verboten von Handlungen, „die das Gebiet, seinen Naturhaushalt oder einzelne seiner Bestandteile zerstören, beschädigen, verändern oder nachhaltig stören können“, die Verursachung von Feuer oder die Herbeiführung einer Brandgefahr ebenso listet, wie den Betrieb „ferngesteuerter Modelle“. Ausgenommen von den Verboten sind dabei allerdings Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen, die von der zuständigen Naturschutzbehörde angeordnet worden sind.

### **2 Emissionsschutzrechtliche Genehmigung für das Brennen**

Das Landesimmissionsschutzgesetz (LImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juli 1999 (GVBl.I/99, [Nr. 17], S. 386), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. Juli 2010 (GVBl.I/10, [Nr. 28]) untersagt in § 7 Abs. 1 das Abbrennen von Ödland, Wiesen, Böschungen und anderen Flächen sowie von landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen und gärtnerischen Rückständen. Nach § 7 Abs. 2 ist die örtliche Ordnungsbehörde für die Zulassung von Ausnahmen zuständig. Ausnahmen sind zulässig, wenn lediglich kurzfristig mit Luftverunreinigungen zu rechnen ist. Im vorliegenden Fall erteilte die Gemeinde Nuthe-Urstromtal die Genehmigung zum Brennen am 3.2.2012 u. a. mit Auflagen, die in der Nähe der Brennflächen liegenden Ortsteile zeitnah vor Beginn des Brennens durch eine Hauswurfsendung zu informieren, die Bereitstellung eines Einsatz-

leitfahrzeugs (kostenpflichtig) zu bestellen und den ggf. notwendigen Einsatz kostenseitig zu tragen und ein Brennen nur bei Tagestemperaturen von mindestens  $-5^{\circ}\text{C}$  durchzuführen (Vermeidung des Einfrierens von Löschwasser in den Bereitschaftsfahrzeugen).

### **3 Erlaubnis zum Brennen in Waldnähe oder bei Klassifizierung der Flächen als Wald**

Eine Zuständigkeit des Landeswaldgesetzes (LWaldG) in der Fassung vom 20. April 2004 (GVBl.I/04, [Nr. 06], S. 137), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 27. Mai 2009 (GVBl.I/09, [Nr. 08], S. 175, 184) ergibt sich ausschließlich dann, wenn die Flächen (a) als Waldflächen definiert sind, oder (b) Nicht-Waldflächen gebrannt werden sollen, die näher als 50 m an der Grenze zu Waldflächen liegen. Die Ausführungen im Folgenden berücksichtigen (b) nicht, da in diesem Fall normalerweise einfach der Waldabstand von 50 m einzuhalten ist. Dann ist die Forstbehörde bzw. das LWaldG nicht zuständig.

Die Feststellung der Waldeigenschaft ist positiv, wenn der Bestockungsgrad von 40 %+ erreicht ist. Im Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz „Erhaltung der FFH-Lebensraumtypen Trockene Heiden auf Waldflächen“ (vom 17.5.2006) ist festgelegt, dass Heideflächen mit einem Gehölzanteil von bis zu 75 % als Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie eingestuft werden. Wenn die Maßnahmen durch die Naturschutzverwaltungen festgelegt wurden, bedarf es keiner weiteren forstlichen Genehmigung.

### **4 Beteiligung des Kampfmittelräumdienstes, Betreten des NSG Heidehof**

Die ordnungsbehördliche Verordnung zur Verhütung von Schäden durch Kampfmittel (Kampfmittelverordnung für das Land Brandenburg – KampfmV) vom 23. November 1998 (GVBl.II/98, [Nr. 30], S. 633), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 07. Juli 2009 (GVBl.I/09, [Nr. 12], S. 262, 266) beinhaltet in § 3 Abs. 1 und 2 folgende Verbote:

(1) Es ist verboten,

1. nach Kampfmitteln zu sondieren, entdeckte Kampfmittel zu berühren, ihre Lage zu ändern oder sie in Besitz zu nehmen oder
2. Flächen, auf denen Kampfmittel entdeckt worden sind und die als Gefahrenbereich gekennzeichnet sind, zu betreten oder Anlagen oder Vorrichtungen zur Kennzeichnung von Gefahrenbereichen zu beschädigen, unwirksam zu machen oder ohne Zustimmung der örtlichen Ordnungsbehörde zu beseitigen.

(2) Die vorstehenden Verbote gelten nicht für zugelassene Unternehmen zur Durchführung der Sondierung, Freilegung und Bergung von Kampfmitteln.

Die teilweise Räumung von Versuchsflächen und die Räumung der Zufahrtswege und der Fahrtrassen für den Löschpanzer und den Zündpanzer müssen durch ein zugelassenes Unternehmen zur Bergung von Kampfmitteln erfolgen. Für das Betreten bzw. Befahren der Flächen im NSG „Heidehof-Golmberg“ musste eine Befreiung vom Wegegebot durch die Mitarbeiter des Vorhabens beantragt und durch die Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Teltow-Fläming bewilligt werden.

## **5 Beteiligung Feuerwehr auf der Ebene des Landkreises und der Gemeinde**

Die Verantwortlichkeiten der amtsfreien Gemeinden und des Landkreises in Hinblick ihre Aufgaben im überörtlichen Brandschutz, in der überörtlichen Hilfeleistung und im Katastrophenschutz werden durch das Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz des Landes Brandenburg (Brandenburgisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz – BbgBKG) geregelt (Fassung vom 24. Mai 2004 (GVBl.I/04, [Nr. 09], S. 197), geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 23. September 2008 (GVBl.I/08, [Nr. 12], S. 202, 206).

Die Planung und Durchführung der Brennversuche werden mit den verantwortlichen Dienststellen auf Gemeindeebene (Gemeindebrandmeister Nuthe-Urstromtal) und Landkreis (Kreisbrandmeister) abgestimmt. Bei der Vorbereitung/Durchführung der Brennaktionen werden diese eingebunden. Die Regionalleitstelle des Landes wird über Beginn und Beendigung der Brennaktionen informiert.

Nach § 35 BbgBKG sind nach einem Brand nach Maßgabe der Entscheidung durch die Einsatzleitung die Eigentümer, Besitzer oder sonstige Nutzungsberechtigte eines Grundstücks oder einer baulichen Anlage verpflichtet, eine Brandwache aufzustellen.

## **6 Einfuhr BMP Panzer (Zündpanzer)**

Für die Zündung der Versuchsflächen wurde als gepanzertes Fahrzeug ein Panzer vom Typ BMP OT R5 aus der Tschechischen Republik ausgesucht, der von der Firma DTF/Dienstleistungen im Brand- und Katastrophenschutzfall (DiBuKa) beschafft wurde. Da in diesem Fall die Panzerung des Fahrzeugs nicht modifiziert (demilitarisiert) werden sollte, da es ansonsten die Sicherheit des Personals vor Splitterwirkung gefährdet hätte, war eine besondere Genehmigung nach dem Gesetz über die Kontrolle von Kriegswaffen (KWKG) erforderlich. Das GFMC stellte den Antrag am 10.6.2010 an das zuständige Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Die Genehmigung wurde DTF im Februar 2011 erteilt und der BMP-Panzer importiert.

## **7 Einfuhr Zündgerät und Zündkapseln für BMP**

Als zu testende Zündgeräte wurden für die erste Testphase zwei Typen von Geräten geordert, mit denen Zündsätze verschossen werden können. Dabei handelt es sich um den Pyroshot Hand Launcher und den Green Dragon der Firma SEI Industries (Delta, British Columbia, Kanada). Der Import der Zündkapseln, die Kaliumpermanganat enthalten, ist genehmigungspflichtig, da Kaliumpermanganat als Schlüsselchemikalie zur illegalen Kokainherstellung der Grundstoffgesetzgebung unterliegt. Eine Genehmigung der Einfuhr wurde beim Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte beantragt und genehmigt. Ein weiteres Zündgerät (ATV Drip Torch Systems) bedurfte keiner Einfuhrgenehmigung.

## **8 Transport Löschpanzer und Zündpanzer**

Für den Transport des Löschpanzers und des BMP muss eine Schwerlasttransport-Genehmigung nach Verfahrensmanagement „VEMAGS“ (Verfahrensmanagement für Großraum- und Schwertransporte) beantragt werden. Die gesetzlichen Grundlagen bilden dabei die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung (VwV-StVO) sowie die Richtlinien für Großraum- und Schwertransporte (RGST 1992).

## **9 Warnung für die Luftfahrt während der Brennaktionen**

Bei Sprengung oder Entschärfung von Bomben und anderen Sprengkörpern muss für die Luftfahrt eine Navigationswarnung herausgegeben werden. Da beim kontrollierten Brennen mit Explosionen von UXO zu rechnen ist, gilt dies für die Zeiten der Brenneinsätze gleichermaßen. Mit der Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS) wurde folgendes Verfahren abgesprochen:

- Der Antragsteller wendet sich an die Landesluftfahrtbehörde.
- Die DFS erhält die Unterlagen von der Landesluftfahrtbehörde zur Stellungnahme und erteilt ggf. Auflagen (z. B. Veröffentlichung einer „Nachricht für Luftfahrer“ [Notice for Airmen – NOTAM], Definition Sichtfeld).
- Zustimmung erfolgt durch die Landesluftfahrtbehörde, die auch die Navigationswarnung für die Drohne herausgibt.
- Nach Erteilung der Genehmigung durch die Landesluftfahrtbehörde, erfolgt die Veröffentlichung einer Navigationswarnung durch die DFS für die geplante Brennaktion.

## **10 Aufstiegsgenehmigung eines ferngelenkten Flugkörpers (Drohne)**

Für den Betrieb der luftgestützten Plattform zur Überwachung und Leitung des Brennens werden ferngelenkte Drohnen eingesetzt. Diese benötigen nach der Luftverkehrsordnung (LuftVO) (§ 16, Abs. 1 Nr. 7) in Verbindung mit den Bestimmungen des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG) (§ 29 Abs. 1) eine „Aufstiegserlaubnis für unbemannte Fluggeräte“. Nach Autorisierung des Landkreises Teltow-Fläming wurde diese erstmalig durch das GFMC bei der Gemeinsamen Oberen Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg beantragt und durch diese für das Fluggebiet 2 nautische Meilen um den Mittelpunkt des Versuchsgebiets bis zu einer Flughöhe von max. 2500 Fuß (762 m) bewilligt. Die Auflagen umfassen u. a. den Betrieb in Sichtweite des Steuerers, Ausweichvorschriften gegenüber bemannten Luftfahrzeugen und Beachtung der Vorschriften für benutzte Frequenzen. Drohnen mit einem Gesamtgewicht über 25 kg bedürfen der Einrichtung eines Gebietes mit Flugbeschränkungen (§ 11 LuftVO). Dieses ist beim Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) zu beantragen.

### **Anschriften der Autorinnen und Autoren:**

Johann Georg Goldammer  
Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center (GFMC)  
Max-Planck-Institut für Chemie, United Nations University  
c/o Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
Georges-Köhler-Allee 75  
79110 Freiburg  
E-Mail: johann.goldammer@mpic.de

Egbert Brunn  
Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
Geschäftsbereich Bundesforst  
Funktionsbereich Liegenschaften – Naturschutz – A+E  
Kaupener Straße 7A  
02957 Weißkeißel

Alexander Held  
Working on Fire Europe  
Leimbachweg 8  
79283 Bollschweil

Adrian Johst und Sabine Kathke  
Naturstiftung David  
Trommsdorffstr. 5  
99084 Erfurt

Frank Meyer  
RANA – Büro für Ökologie und Naturschutz  
Mühlweg 39  
06114 Halle/Saale

Kerstin Pahl  
Landkreis Teltow-Fläming, Kreisverwaltung / Umweltamt  
Untere Naturschutzbehörde  
Am Nuthefließ 2  
14943 Luckenwalde

Ágoston Réstas  
National University of Public Service  
Institute of Disaster Management  
Department of Fire Fighting  
Hungaria krt. 9–11  
1101 Budapest  
Ungarn

Joachim Schulz  
DTF GmbH/Dienstleistungen im Brand- und  
Katastrophenschutzfall (DiBuKa)  
Vor dem Steintor 1  
39615 Seehausen/Altmark

