Bundesforst

Bundesanstalt für Immobilienaufgaben

Grundlagen für die Planung und Durchführung von Projekten zur Anwendung des Kontrollierten Feuers zur Erhaltung von atlantischen und kontinentalen Heiden, Röhrichten, Feuchtbrachen, Hochstaudenfluren, Magerrasen und Böschungen

Kompendium für die Teilnehmer der Seminare „Kontrolliertes Brennen“ in den Bundesforstbetrieben Lausitz, Hohenfels und Rhein-Weser

Herausgeber:

Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center (GFMC)
Freiburg im Breisgau – Januar 2014

Hinweis des Herausgebers und des Veranstalters

Dieses Kompendium von Materialien zum Thema "Kontrolliertes Brennen" in Deutschland umfasst verschiedene Beiträge, die im Original in Fachzeitschriften, Sammelbänden, Broschüren oder Faltblättern veröffentlicht wurden.

Die Zusammenfassung dieser Materialien sind aufgrund der Wahrung von Urheberrechten daher nicht als Veröffentlichung gedacht, sondern für die interne Nutzung für die Schulung, Weiterbildung oder Erarbeitung von Plänen zum Einsatz des Kontrollierten Feuers durch Dienststellen der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Sparte Bundesforst.

Daher soll dieser Sammelband weder als Kopie, noch in digitaler Form ohne Genehmigung weiter vertrieben werden.

Freiburg / Bonn, den 20. Januar 2014

© 2014 Global Fire Monitoring Center (GFMC) / Arbeitsgruppe Feuerökologie
Georges-Köhler-Allee 75
79110 Freiburg im Breisgau
http://www.fire.uni-freiburg.de/
http://www.fire.uni-freiburg.de/feueroekologie/index.html
http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/natcon.htm

In Zusammenarbeit mit:

Verlag Kessel
Eifelweg 37
53424 Remagen-Oberwinter
http://www.forstbuch.de/

Printed in Germany
www.business-copy.com

Grundlagen für die Planung und Durchführung von Projekten zur Anwendung des Kontrollierten Feuers zur Erhaltung von atlantischen und kontinentalen Heiden, Röhrichten, Feuchtbrachen, Hochstaudenfluren, Magerrasen und Böschungen

Vorwort

Dieses Kompendium von Berichten, Dokumentationen und Veröffentlichungen ist eine Einführung in die Thematik für die Planung und Durchführung von Projekten zur Anwendung des Kontrollierten Feuers in Naturschutz und Landschaftspflege in Deutschland gedacht und wurde zum internen Gebrauch für Partner der Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center (GFMC) zusammengestellt. Das Positionspapier (Anlage 1) wurde im Jahr 1997 veröffentlicht, hat aber in Hinblick auf die grundsätzlichen Aussagen nichts an Gültigkeit verloren. Die weiteren Anlagen zeigen den Fortschritt in der Sache anhand von Projekten auf, die von Freiburg aus initiiert und durchgeführt wurden.

Übersicht der Anlagen

Anlage 1: Feuereinsatz im Naturschutz in Mitteleuropa - Ein Positionspapier

Anlage 2: Stand und Perspektiven der Anwendung von kontrolliertem Feuer in Naturschutz und Landespflege in Deutschland

Anlage 3: Auszug aus Projektbericht „Pflege von Heidegebieten durch kontrolliertes Brennen im NSG Zschornoer Wald“ (Brandenburg)

Anlage 4: Einsatz des Kontrollierten Feuers in Naturschutz, Landschaftspflege und Forstwirtschaft – Erfahrungen und Perspektiven für Deutschland (Naturschutz und Biologische Vielfalt, 2009)

Anlage 5: Rechtliche Grundlagen und notwendige Genehmigungen für den Einsatz des Kontrolliertes Feuer. Beispiel: Naturschutzgebiet „Heidehof-Golmberg“, Brandenburg (Stand: 2013)

Anlage 6: Kontrolliertes Brennen zur Pflege von Zwergstrauchheiden (*Calluna vulgaris*) auf munitionsbelasteten Flächen: Problemstellung, bisherige Erfahrungen und geplantes Vorgehen im Pilotvorhaben im Naturschutzgebiet „Heidehof-Golmberg“ (Naturschutz und Biologische Vielfalt, 2012)

Anlage 7: Faltblatt LIFE Natur-Projekt “Rohrhardsberg, Obere Elz und Wilde Gutach” (2006-2011) (Baden-Württemberg)

Anlage 8: LIFE Natur-Projekt “Rohrhardsberg, Obere Elz und Wilde Gutach” (2006-2011): Fortbildungsangebot für Praktiker (2011)

Anlage 9: Seminar Feuereinsatz im Naturschutz – Kontrolliertes Brennen zur Förderung der biologischen Vielfalt. Bildungszentrum für Natur, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, in Zusammenarbeit mit der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein und der Arbeitsgruppe Feuerökologie / GFMC (2011)

Anlage 10: Poster des Artenschutzprojekts für Schlingnatter und Zauneidechse des Bündnis Naturschutz in Dithmarschen e.V. auf der Gudendorfer Heide und der Jägersburger Heide (Dithmarschen, Schleswig-Holstein) mit der Arbeitsgruppe Feuerökologie (Beginn: 2010)

Anlage 11: Beispiel einer Allgemeinverfügung aus Baden-Württemberg betreffend die Erlaubnis für die Nutzung des Feuers in der Böschungspflege (Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Untere Naturschutzbehörde, November 2007)

Anlage 12: Böschungspflege und Feuereinsatz im Rebgebiet – Leitfaden für die Praxis (Kaiserstuhl, Baden-Württemberg; herausgegeben vom Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V.)

Anlage 13: EuroFire Standards: Einheit 6 – Techniken des Kontrollierten Brennens

Anlage 14: EuroFire Schulungsunterlagen: Einheit 6 – Techniken des Kontrollierten Brennens

Anlage 1: Positionspapier 1997

Feuereinsatz im Naturschutz in Mitteleuropa - Ein Positionspapier [1]

von Johann Georg Goldammer[2], Hans Page[2] und Johannes Prüter[3]

Übersicht

1. Einleitung

2. Zur Feuergeschichte Mitteleuropas

   2.1 Feuer in prähistorischer Zeit
   2.2 Feuer in historischer Zeit
   2.3 Feuerökologische Forschung im 20. Jahrhundert

3. Ökologische Auswirkungen des Feuers

   3.1 Auswirkungen auf den Boden
   3.2 Auswirkungen auf die Vegetation
   3.3 Auswirkungen auf die Fauna
   3.4 Auswirkungen von Vegetationsverbrennung auf die Atmosphäre

4. Gesetzliche Rahmenbedingungen

5. Feuer-Management

   5.1 Die Technik des Feuereinsatzes
   5.2 Der Feuereinsatz im Vergleich zu anderen Pflegemethoden
   5.3 Möglichkeiten des Feuereinsatzes in Mitteleuropa bzw. in Deutschland

6. Öffentlichkeitsarbeit

7. Forschungsbedarf und Perspektiven

8. Ausblick

9. Zusammenfassung

10. Literatur

[1] Original-Publikation: Goldammer, J.G., J. Prüter und H. Page. 1997. Feuereinsatz im Naturschutz in Mitteleuropa. Ein Positionspapier. Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen, NNA-Berichte 10, Heft 5, 2-17. ISSN 09 35-14 50.

[2] Arbeitsgruppe Feuerökologie, Max-Planck-Institut für Chemie, Abteilung Biogeochemie, c/o Universität Freiburg, Georges-Köhler-Allee 75, 79110 Freiburg

[3] Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Hof Möhr, 29640 Schneverdingen

1. Einleitung

In den vergangenen drei Jahrzehnten ist in der modernen Ökologie ein stetig ansteigendes Interesse an der Erforschung der Rolle des Feuers in der Struktur und Dynamik von Ökosystemen zu verzeichnen. Die Öffnung und Erleichterung der Zugänglichkeit vieler Länder der Tropen und Subtropen und jüngst auch des östlichen borealen Eurasiens und die Internationalisierung der feuerökologischen Grundlagenforschung haben einen bislang nicht erreichten Wissensstand ermöglicht, der sich in einer großen Anzahl an Einzelarbeiten, Monographien sowie regionalen und globalen Analysen niederschlägt. Die einschlägige Fachliteratur beziffert sich mittlerweile auf einige Zehntausend Veröffentlichungen über Grundlagen des Auftretens und Verhaltens von Vegetationsbränden und die Auswirkungen des Feuers auf Ökosysteme, Atmosphäre und Klima.[4]

Auch in Mitteleuropa kam es im Verlauf der letzten Jahrtausende immer wieder zu Vegetationsbränden, die auf die nacheiszeitliche Landschaftsgeschichte Einfluss genommen haben. Diese Feuer waren zunächst wohl teilweise natürlichen Ursprungs, und deren Bedeutung verringerte sich mit der zunehmenden Besiedelung und Urbarmachung des Raumes durch den Menschen. Spätestens seit dem Subatlantikum ist davon auszugehen, dass der menschliche Einfluss gegenüber den Blitzschlagfeuern überwiegt. Mit Beginn der Jungsteinzeit wurden hier Brandrodung und Wanderfeldbau betrieben. Spätestens ab dem Mittelalter wurde in offenen Landschaften, wie beispielsweise in Heide- und Moorgebieten, im Rahmen kontinuierlicher Landnutzung regelmäßig gebrannt. Das Bild der historischen Kulturlandschaft wurde bis in die Mitte dieses Jahrhunderts hinein durch das Feuer entscheidend mit geprägt.

Mit fortschreitendem Rückzug traditioneller Landnutzungsformen aus der mitteleuropäischen Landschaft und mit zunehmender Technisierung der Landwirtschaft geriet Feuer als Instrument gezielter Flächenbehandlung mehr und mehr in Vergessenheit. Diese Entwicklung wurde durch die Naturschutz- und Abfallbeseitigungsgesetze aus den 1970er und 80er Jahren verstärkt, die darauf abzielten, den Feuereinsatz im ländlichen Raum weitgehend zu unterbinden. Auch eine Reihe von wissenschaftlichen Arbeiten und durchaus öffentlichkeitswirksame Fachtagungen, die Symposien "Feuerökologie", die vom Forstzoologischen Institut in Freiburg zwischen 1977 und 1989 veranstaltet wurden, konnten diese Entwicklungen in Deutschland nicht spürbar beeinflussen. In den praktischen Fragen zum Feuereinsatz in der Natur- und Landschaftspflege in Deutschland blieb es bis in die jüngere Zeit still. Im Bereich der Waldbrandverhütung und -bekämpfung wirkte sich das Trauma der Großwaldbrände in Niedersachsen von 1975-76 allerdings tiefgreifend aus, und es kam zu einer Reihe von organisatorisch-technischen Verbesserungen auf diesem Gebiet.

Gezielter Feuereinsatz überlebte - von wenigen Ausnahmen abgesehen - auf einigen Truppenübungsplätzen. Wenn es hier auch eher darum ging, Wildfeuer im Vorfeld zu unterdrücken und offene Schießbahnen zu erhalten, so sind es nicht zuletzt die zunehmenden Erkenntnisse aus diesen Naturräumen, die heute Anlass zum Umdenken geben. Verstärkt wird ein Umdenken derzeit durch zweierlei Entwicklungen. Zum einen sind in den vergangenen zwei bis drei Jahrzehnten eine Reihe von schutzwürdigen Flächen mangels einschlägiger Kenntnis der Bedeutung von Störungsdynamik von Ökosystemen falsch behandelt worden. Der Zustand dieser Flächen ist durch Sukzession, Überalterung und Artenverarmung gekennzeichnet. Zum anderen werden derzeit angesichts knapper öffentlicher Kassen die Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen in solchen Landschaftsteilen zunehmend kritischer betrachtet.

Vor diesem Hintergrund veranstaltete die Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz (NNA) im Oktober 1996 in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Hessen e.V. und der Arbeitsgruppe Feuerökologie und Biomasseverbrennung des Max-Planck-Institutes für Chemie (Abteilung Biogeochemie, Arbeitsgruppe Feuerökologie und Biomasseverbrennung) in Schneverdingen eine Fachtagung zum Thema Feuereinsatz im Naturschutz. Ziel der Veranstaltung war es, die Diskussion um das Für und Wider des kontrollierten Brennens, beispielsweise auf Heiden, Mooren, Trockenrasen

[4] Stellvertretend seien hier einige in Deutschland entstandene Monographien zum Thema erwähnt, beispielsweise die Rolle von Feuer in der nachhaltigen Nutzung und der Zerstörung von Ökosystemen der Tropen und Subtropen (*Goldammer* 1990, 1993), der charakteristischen Bildung von Waldformationen in der borealen Zone (*Goldammer & Furyaev* 1996), und eine erste Analyse des Feuers in der globalen Umwelt (*Crutzen & Goldammer* 1993).

und Brachen, neu zu beleben und mit einer aktuellen fachlichen Grundlage zu versehen. Ein NNA-Bericht mit den Tagungsbeiträgen ist in Vorbereitung.

Mit diesem Positionspapier soll auf der Grundlage der Tagungsergebnisse und der vorhandenen Literatur der aktuelle Diskussions- und Kenntnisstand über Feuereinsatz im Naturschutz in Mitteleuropa bzw. in Deutschland zusammengefasst werden. Damit soll eine fachliche Basis geschaffen werden, von der aus über praktische Fragen des Feuereinsatzes begründet entschieden werden kann. Abschließend werden Wissenslücken und Forschungsbedarf aufgezeigt.

2. Zur Feuergeschichte Mitteleuropas

Natur- und kulturgeschichtliche Quellen aus Mitteleuropa können wichtige Hinweise auf die Bedeutung des Feuers in der Landschaftsentwicklung in historischen Zeiträumen geben. Sie ermöglichen ferner, aus der geschichtlichen Bedeutung des Feuers heraus Rückschlüsse auf die aktuelle Situation verschiedener Ökosysteme zu ziehen und langfristige Entwicklungen von Lebensräumen in unserer Kulturlandschaft zu verstehen.

Die Auswertung schriftlicher historischer Quellen bietet dafür eine gute Möglichkeit, die bislang bei weitem noch nicht ausgeschöpft ist. Mit ihrer Hilfe lassen sich für den Zeitraum seit dem Mittelalter relativ genaue Aussagen über Ursache, Ausmaß und Bedeutung des Feuers in Landnutzung, Brauchtum und sogar Glauben machen (*Freudenthal* 1931, *Goldammer* 1978, *Pyne* 1995, *Pyne* 1996). Die schriftlichen Zeugnisse werden jedoch bei zunehmendem Alter lückenhafter und müssen durch indirekte Methoden der Rekonstruktion historischer Feuernutzung ersetzt werden. Diese lassen jedoch nur Analogieschlüsse zu und sind bei weitem nicht so umfassend und genau wie schriftliche Aufzeichnungen.

Die wichtigsten Methoden sind hierbei jahrringanalytische Untersuchungen an Bäumen oder Baumstümpfen mit Brandwunden und Holzkohleanalysen aus Seesedimenten und Torfschichten. Jahrringanalysen können in Mitteleuropa allerdings keinen vergleichbar großen Platz bei der Rekonstruktion der Feuergeschichte einnehmen, wie vergleichsweise in Waldländern der weniger intensiv bewirtschafteten Regionen der Erde. In Deutschland gibt es praktisch keine Waldreste mit ausreichend alten Bäumen, die Brandwunden aufweisen, wie sie vergleichsweise noch in den nordischen Ländern zu finden sind.

Hingegen sind Bohrkerne aus Seesedimenten und Torfschichten im Zusammenhang mit der pollenanalytischen Rekonstruktion der nacheiszeitlichen Vegetationsentwicklung bei uns ein brauchbares Hilfsmittel. Ihre Ursprünge und Datierungsfähigkeit reichen vom Ende des Mittelalters bis weit in die vorgeschichtliche Zeit zurück und stellen heute die wichtigste Quelle dar, die Bedeutung des Feuers in der prähistorischen Landschaft zu rekonstruieren. Leider wurden bisher die bei Pollenuntersuchungen regelmäßig gefundenen Holzkohlepartikel kaum in Hinblick auf Landnutzungs- und Störungsgeschichte interpretiert. Erst in jüngster Zeit gibt es einige einschlägige Untersuchungen, die hier kurz vorgestellt werden sollen.

2.1 Feuer in prähistorischer Zeit

Aufgrund der Klimaschwankungen während des Holozän änderten sich auch die Rahmenbedingungen für Vegetationsbrände. Dabei galt auch die verallgemeinbare Tendenz, dass es bei trocken-warmem (kontinentalem) Klima zu häufigeren Vegetationsbränden kommt (s.a. *Baumgartner* et al. 1967, *Langholz & Schmidtmayer* 1993, *Granström* 1994). Das gilt sowohl für Brände, die durch Blitzschlag entstehen, als auch für solche kulturellen Ursprungs. Allerdings lassen sich die genauen Ursachen der prähistorischen Brände heute nicht mehr mit der erforderlichen Genauigkeit differenzieren.

Aus der Untersuchung von Holzkohlepartikeln und Pollen eines Sedimentprofils des Schleinsees, der einige Kilometer nördlich des Bodensees liegt, gewannen *Clark* et al. (1989) Erkenntnisse über die Bedeutung der Faktoren Feuer und Siedlungsgeschichte auf die nacheiszeitliche Vegetationsentwicklung in Süddeutschland. Die ältesten Schichten des Bohrkerns wurden mit Hilfe der Radiocarbon-Methode auf das achte Jahrtausend v. Chr. datiert und reichen damit bis in die nacheiszeitliche frühe Wärmezeit (Boreal) zurück, in der die Vegetation Mitteleuropas von ausgedehnten Kiefern und Birkenwäldern dominiert wurde. In dieser Zeit fand eine mäßige, aber regelmäßige Holzkohleakkumulation statt, die auf periodisch wiederkehrende Brände schließen lässt, wie sie für die borealen Waldländer heute noch charakteristisch sind (*Goldammer & Furyaev* 1996). In der anschließenden Haselzeit (7500 bis 5400 v.Chr.) gingen die Holzkohlefunde dann deutlich zurück, um anschließend zu Beginn der Eichenmischwaldzeit wieder stark anzusteigen. Das legt die Vermutung nahe, dass das Feuer eine bedeutende Rolle beim Vegetationswechsel zur Eichenmischwaldzeit gespielt hat. In der Zeit von 5300 bis 3800 v. Chr. konnte ein Feuerintervall von ungefähr 250 Jahren ermittelt werden.[5]

Um 3700 v.Chr. ist ein steiler Anstieg in der Holzkohlenakkumulationsrate festzustellen, deren Ursache *Clark* et al. (1989) im Zusammenhang mit der neolithischen Brandrodungstätigkeit in den Altsiedelgebieten sehen. Zu Beginn der Bronzezeit geht die Holzkohlenakkumulation stark zurück und verschwindet nahezu vollständig in den jüngeren Schichten. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen zwei Untersuchungen von *Berli* et al. (1994) und *Tinner & Amman* (1996) aus der Schweiz.

Schwaar (1988, 1989) untersuchte mit Hilfe von Moorsedimenten die Vegetationsgeschichte des norddeutschen Raumes in der Nähe eines mesolithischen Fundplatzes im Bremer Blockland. Auffällig war dabei ein sehr hoher Birkenpollenanteil zur Zeit des Boreals, obwohl von den klimatischen Bedingungen her die Kiefer hätte begünstigt sein müssen. Er vermutet als Ursache eine Brandsukzession, in der sich die Birke als Pionierbaumart auf jungen Brandflächen stark ausbreiten konnte. Das entspricht einer Brandsukzession, wie sie für die heutigen borealen Wälder typisch ist. Zu Beginn des Atlantikums gehen die Kiefernpollen dann stark zurück, während gleichzeitig die Pollen von *Calluna vulgaris* massiv zunehmen. Außerdem wurden Holzkohlereste in den entsprechenden Torfschichten gefunden. Dies deutet darauf hin, dass es Brände größeren Ausmaßes gegeben haben muss, die den Wald längerfristig auflichteten und günstige Wuchsbedingungen für Calluna-Heiden schufen. In diesen lichten Wäldern gab es dank eines hohen Äsungsangebotes vermutlich günstige Lebensbedingungen für das Wild, und der mesolithische Mensch fand gute Jagdmöglichkeiten vor. Die für das Atlantikum typischen Eichenmischwälder waren ansonsten eher geschlossen und boten nur eingeschränkten Lebensraum für Mensch und Tier. Unbeantwortet bleibt die Frage, ob der mesolithische Mensch die Brände bewusst legte oder ob er nur den natürlichen Bränden folgte.

Zu vergleichbaren Ergebnissen kommt *Becker* (1995), die Bohrkerne aus mehreren Mooren bei Schneverdingen in der zentralen Lüneburger Heide auf das Vorkommen von Holzkohlepartikeln und Pollen hin analysierte. Sie fand in ihren Profilen eine auffällig ähnliche Häufigkeitsverteilung von Calluna-Pollen und Holzkohle, und schließt daraus, daß die ursprüngliche Existenz der Heide eng mit dem Feuer verknüpft ist.

2.2 Feuer in historischer Zeit

Indizien sprechen dafür, dass spätestens der neolithische Mensch das Feuer gezielt für Rodungszwecke einsetzte (*Clark* et al. 1989). So wurden Flächen für den Ackerbau geschaffen, der sich im Neolithikum von Süd-Osten her über Mitteleuropa ausbreitete. Seither wurde das Feuer in unterschiedlichen Anwendungsformen bei der Gestaltung des Lebensraumes eingebracht. Natürliche Brände hingegen wurden im kühleren und feuchteren Klima des Subatlantikum wahrscheinlich eher selten.

Im Lauf der Zeit entwickelten sich Wanderfeldbausysteme dort, wo aus klimatischen und edaphischen Gründen kein permanenter Ackerbau möglich war, und die in manchen mitteleuropäischen Gegenden noch bis in die Mitte unseres Jahrhunderts hinein Bestand hatten. Erste schriftliche Zeugnisse gibt es darüber seit dem Mittelalter (*Schneiter* 1970, *Hausrath* 1982), in dem viele Mittelgebirgslagen kolonisiert wurden und die Menschen sich hier dauerhaft niederließen (*Hasel* 1985). Dabei bot ihnen

[5] Abschnittsweise konnten *Clark* et al. (1989) eine jahresweise Schichtung (Warven) in dem Sedimentbohrkern nachweisen, die es ihnen ermöglichte, die einzelnen Schichten zwischen den Holzkohlehorizonten zu zählen und so eine annähernd jahresgenaue Chronologie aufzustellen.

die Brandwirtschaft, die in fast allen Mittelgebirgslagen und Nadelwaldzonen Europas auf ähnliche Art und Weise praktiziert wurde, häufig die einzige Möglichkeit, sich mit Feldfrüchten zu versorgen, Weideland zu schaffen und gleichzeitig Nutzholz zu gewinnen. Allen Brandwirtschaftsarten ist dabei gemeinsam, daß nach der Waldrodung das brauchbare Holz entnommen wurde und die restliche Vegetation entweder flächig oder zu Meilern aufgeschichtet verbrannt wurde. In die Asche, die für einige Vegetationsperioden einen gewissen Düngeeffekt ausübte, säte man Getreide (Roggen und Buchweizen), später pflanzte man auch Kartoffeln. Doch schon nach zwei bis drei Vegetationsperioden ließ die Düngewirkung so stark nach, dass sich der Ackerbau nicht mehr lohnte. Daraufhin ließ man noch einige Jahre das Vieh auf der Fläche weiden, bis sich nach und nach wieder Wald einstellte, der nach zehn bis zwanzig Jahren wieder gerodet wurde, und sich so der Kreislauf schloss. In der Zwischenzeit wurden andere Flächen auf die gleiche Art und Weise bewirtschaftet.

Im Laufe der letzten Jahrhunderte entwickelten sich in den deutschen Mittelgebirgslagen folgende Brandwirtschaftsformen:

- Hackwaldwirtschaft und Reuteberge in Süddeutschland und den Alpenländern
- Haubergwirtschaft im Siegerland
- Rottbüsche und Schiffelländereien in linksrheinischen Gebirgen der Pfalz
- Röderwaldwirtschaft in Westfalen, Pommern und Odenwald
- Birkenberge in Bayern

Diese Wirtschaftsformen waren zum Ende des 19. Jahrhunderts noch auf mehreren 100.000 ha in Deutschland verbreitet (*Schneiter* 1970) und wurden in ähnlicher Weise in fast allen europäischen Nachbarstaaten durchgeführt. So entstand in diesen Gegenden ein abwechslungsreiches Landschaftsbild aus Wald, Brandrodungsflächen verschiedenen Alters und Weiden.

Auch in der Entwicklung und Nutzungsgeschichte der Heiden und Moore des atlantisch geprägten Mittel- und Nordwest-Europas spielte das Feuer eine bedeutende Rolle, so auch im norddeutschen Tiefland. Von hier ist vor allem das Heide- und Moorbrennen bekannt.

Die Heideflächen sind mit wenigen Ausnahmen anthropogen entstanden (*Schwaar* 1989, *Ellenberg* 1996). Ohne den Einfluss des Menschen und seines Weideviehs würden hier auf den meisten Standorten Wälder stocken, die je nach Wuchsbedingungen von Eichen, Buchen oder auch Kiefern dominiert würden. Doch das Brennen, Mähen, Abplaggen oder Beweiden dieser Flächen verhinderte den Gehölzaufwuchs, so dass sich die Heiden in diesem Raum über Jahrhunderte halten und entwickeln konnten. Wenn auch heute weniger die Bewirtschaftung sondern vielmehr die Pflege der Heiden aus Gründen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Vordergrund steht, so hat es sich doch als sinnvoll und notwendig erwiesen, sich mit den heutigen Pflegemaßnahmen eng an den von den Heidebauern überlieferten Bewirtschaftungsmaßnahmen zu orientieren. Zu ihnen gehörte - vor allem im nordwestdeutschen Raum und den Niederlanden - neben dem Plaggen (vgl. die Verbreitung der Plaggenasche bei *Pape* 1970)unter anderem auch das Feuer, das sich als geeignetes Mittel erwies, um die Heide zu verjüngen und vor Überalterung und Verbuschung zu schützen. *"Gegen all dieses hat aber der Lüneburger Schafhalter ein billiges Mittel, vielleicht das billigste, welches vom Agronomen angewendet wird: ein Streichhölzchen. Er zündet mit mehr oder weniger Vorsicht resp. Schonung gegen benachbarte Haide-, Wald- etc. Grundstücke an einem schönen Sommertag die Haide an und lässt sie brennen, so gut sie will"* (*Borggreve* 1873).

Das Moorbrennen war seit dem Mittelalter in Finnland, Russland, Holland und Belgien üblich. Von Holland aus wurde es um 1600 auch in die nordwestdeutschen Moorgebiete eingeführt und dort bis ca. 1850 mit unterschiedlichen Verfahren praktiziert. Diese haben alle gemeinsam, dass im oberflächlich entwässerten Moor das feste Fasergewebe des organischen Bodens durch das Feuer zerstört und eine Düngung erzielt wird, die den anschließenden Ackerbau ermöglicht (*Brünings* 1881, *Schneiter* 1970).

Neben den in Deutschland im 18. und 19. Jahrhundert gebildeten Formen der Brandwirtschaft mit landwirtschaftlicher Zwischennutzung, bei denen entweder die Landwirtschaft oder die Forstwirtschaft im Vordergrund standen, kam noch das Brennen von Weideflächen hinzu, das vor allem auf Almwiesen stattfand. Die Ursachen der Anlage von den größtenteils sehr abgelegenen Brandäckern wird von den meisten Autoren dieser Zeit in der ständigen Nahrungsmittelknappheit gesehen, die durch das Bevölkerungswachstum ausgelöst wurde. Sie waren also in fast allen Fällen ein Kind der Not und verschwanden zunehmend mit der Technisierung und Intensivierung der Landwirtschaft seit der Mitte des letzten Jahrhunderts.

Die einzigen Refugien, in denen das Feuer seinen prägenden Einfluss bis heute bewahrt hat, sind die Truppenübungsplätze, sowohl die in Betrieb stehenden als auch die aufgegebenen. Sie sind die letzten Bereiche in Mitteleuropa, in denen es regelmäßig zu Vegetationsbränden gekommen ist. Sie entstanden entweder zufällig beim Schießbetrieb, oder es wurde kontrolliert gebrannt, um die Flächen offen zu halten und um Großbrände im Vorfeld zu vermeiden. So spielte neben anderen Störfaktoren - wie beispielsweise Bodenverwundungen durch Artilleriegeschosse und Kettenfahrzeuge - das Feuer hier eine wesentliche Rolle für die Entstehung und Entwicklung von in Mitteleuropa einzigartigen Ökosystemen. Viele Tier- und Pflanzenarten, die in der modernen Kulturlandschaft zunehmend vom Aussterben bedroht sind, fanden hier Rückzugshabitate, die ihnen ein Überleben ermöglichten. Paradoxerweise entstanden auf diesen Flächen, auf denen über Jahrzehnte Zerstörung und Vernichtung geprobt wurden, durch wiederkehrende "Katastrophen" für den Naturschutz wertvolle Lebensräume. Von diesen profitieren insbesondere solche Tier- und Pflanzenarten, die an kleinräumigen Strukturreichtum und nährstoffarme Pioniersituationen in der Landschaft angewiesen sind (*Beutler* 1992, *Pries & Bukowsky* 1993, *Beutler & Unselt* 1996).

2.3 Feuerökologische Forschung im 20. Jahrhundert

Während man in Europa mit zunehmenden Erfolg versuchte das Feuer aus der Landschaft fern zu halten, entwickelte sich vor allem in den USA seit Mitte diesen Jahrhunderts das Feuer-Management. Dabei wird das Feuer gezielt für Naturschutz und Pflegemaßnahmen eingesetzt. Anfang der siebziger Jahre arbeiteten erstmals deutsche Wissenschaftler mit nordamerikanischen Feuerforschern zusammen und veröffentlichten in den Folgejahren eine Reihe von Publikationen über die Feuerökologie, das Feuer-Management und die Anwendung des Feuers in der Landschaftspflege.[6]

In den Jahren 1977, 1983 und 1989 wurden am Forstzoologischen Institut der Universität Freiburg internationale Symposien zum Thema Feuerökologie abgehalten.[7] Doch abgesehen von vereinzelten Brennversuchen ist das Feuer nicht weiter zur Anwendung gekommen. Von der Öffentlichkeit und insbesondere der Naturschutzverwaltung gab es keine Unterstützung. So konzentrierte sich die feuerökologische Forschung in Deutschland in den vergangenen Jahren im Wesentlichen auf Problemstellungen außerhalb der eigenen Grenzen (*Goldammer* et al. 1997).

In den letzten Jahren kommt man auch im amtlichen Naturschutz zunehmend zu der Einsicht, dass viele als schützenswert erachtete Kulturlandschaftsteile nicht in statischen Zuständen zu erhalten sind, sondern dass ihnen eine typische Entwicklungsdynamik innewohnt. Rahmenbedingungen für den Fortbestand dieser Dynamik zu schaffen, ist eine wesentliche Aufgabe des Naturschutzes. Vor allem viele von Offenheit geprägte Ökosysteme Mitteleuropas stellen Sukzessionsstadien dar. Ohne periodisch auftretende Störfaktoren würde ihre Entwicklung überwiegend zu Wald führen. Derzeit ist es außerordentlich schwierig, gewachsene Offenlandschaften, die heute nicht mehr rentabel bewirtschaftet werden können, durch Pflegemaßnahmen zu erhalten. Die dem Naturschutz gesetzlich zugeschriebenen Aufgaben können bei den gegebenen Verhältnissen in der notwendigen Konsequenz heute kaum noch durchgeführt werden.

Dies sind die wesentlichen Gründe, die mit dazu beitragen, dass die Feuerökologie in der Diskussion wieder an Bedeutung gewinnt. Die NNA-Fachtagung vom Oktober 1996 hat diese Entwicklung aufgegriffen und versucht, an die feuerökologischen Ansätze aus den siebziger Jahren anzuknüpfen. Die seither gewonnen Ergebnisse wurden zusammengefasst und sollten als Grundlage für sachgerechte Entscheidungen in der Zukunft herangezogen werden.

---

[6] Eine Bibliographie der mitteleuropäischen feuerökologischen Literatur der letzten Jahrzehnte befindet sich im NNA-Bericht "Feuereinsatz im Naturschutz". Siehe auch die Ausführungen von Goldammer et al. (1997) im gleichen Tagungsband.

[7] Siehe auch Beitrag von *Goldammer* et al. (1997) im NNA-Bericht.

3. Ökologische Auswirkungen des Feuers

Im Vergleich zu anderen Regionen der Erde sind feuerökologische Forschungen in Mitteleuropa nur gelegentlich Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen gewesen, und entsprechend groß ist der Forschungsbedarf. Es mangelt vor allem an langfristigen, interdisziplinären Ansätzen zu Untersuchungen der Auswirkungen von Feuer auf die vielfältigen Interaktionen von unbelebter Umwelt, Flora und Fauna.

Die Ergebnisse der wenigen Untersuchungen, die in Mitteleuropa zu feuerökologischen Fragestellungen durchgeführt wurden, werden im Folgenden knapp dargestellt. Dabei beschränkt sich diese Arbeit auf die Auswirkungen von Feuer in Offenlandgesellschaften. Zum Thema Feuer im Wald sei nur so viel gesagt, daß das kontrollierte Brennen in vielen Waldökosystemen der Erde zur Verhinderung von Schadfeuern und Insektenkalamitäten sowie bei der Waldverjüngung eine bedeutende Rolle spielt. Unter ausschließlich ökologischen Gesichtspunkten ist Feuer auch im Wald keine Katastrophe, sondern eine "Störung einer Entwicklung, die neue Entwicklungsmöglichkeiten schafft" (*Buck* 1979). Es gibt sogar einige interessante waldbauliche Ansätze, bei denen man sich einen gezielten Feuereinsatz vorstellen könnte, beispielsweise zur Verjüngung und/oder Umwandlung von Kiefernforsten hin zu strukturreicheren und naturnäheren Beständen. Es soll weiteren Diskussionen vorbehalten bleiben, der Frage nachzugehen, inwieweit für eine zunehmend ökologisch ausgerichtete Waldbewirtschaftung der gezielte Feuereinsatz auch in Deutschland wieder Bedeutung erlangen kann.

3.1 Auswirkungen auf den Boden

Die Frage nach der Erhöhung der Bodentemperaturen bei einem Wildfeuer oder einem kontrollierten Pflegefeuer wird häufig deswegen gestellt, weil pflanzliche und tierische Organismen potentiell stark betroffen sein können. Dieser direkte Einfluss der Hitze ist sehr variabel, da er von Mächtigkeit und Feuchtigkeitsgehalt der organischen Auflagen ebenso abhängt, wie vom Feuerverhalten (Ausbreitungsgeschwindigkeit, Verweilzeit, Menge des Brennmaterials, Gegen- oder Mitwindfeuer; s. Abschn. 5.1). Temperaturen an der Bodenoberfläche, die mehrere hundert °C betragen können, können im oberen Mineralboden bzw. in Humusauflagen rasch abnehmen. In zwei bis drei cm Tiefe werden beim kontrollierten Brennen und auch bei Wildfeuern (Bodenfeuern) selten mehr als 40 bis 50 °C erreicht. Bei Vollfeuern im Wald können sie kurzfristig dann stark ansteigen, wenn beispielsweise große Mengen von Holz (Baumstämme, Holzlager) brennen und die Verweilzeit des Feuers entsprechend lang ist (*Goldammer* 1978, *Schreiber* 1981, *Webb* 1997).

Anders verhält es sich mit den mikroklimatischen Folgen eines Brandes. Eine Freilegung des Mineralbodens und/oder dunkle Ascheauflagen auf der Bodenoberfläche führen zu einer Erhöhung der Bodentemperaturen durch Einstrahlung und der Umgebungstemperatur. So wurde nach Brandversuchen eine erhöhte Einstrahlung und Wärmeadsorption festgestellt, bei der die Bodentemperaturen bis in mehrere dm Tiefe über längere Zeit um einige °C anstiegen (*Riess* 1976a, *Schiefer* 1983).

Bei kontrollierten Bränden auf Brachflächen in Baden-Württemberg wurde nach dem Feuer eine Abnahme des Bodenwassergehaltes auf trockeneren Standorten festgestellt; auf den feuchteren Standorten traten keine Unterschiede auf (*Schiefer* 1983). Von *Riess* (1976a) werden Untersuchungen aus den USA erwähnt, bei denen es zu einer Zunahme des Bodenwassergehaltes nach dem kontrollierten Brennen kommt.

Durch das Feuer wird in der Regel der pH-Wert des Bodens angehoben. Der Grund liegt vor allem in dem Freiwerden von Ca, Mg, und K durch das Verbrennen der Vegetation. Da diese in der Regel in Form von Oxiden und Carbonaten auftreten, steigt der pH-Wert an und kann über mehrere Jahre stabil bleiben (*Viro* 1974, *Riess* 1976a, *Goldammer* 1978).

Schreiber (1981) vergleicht das schlagartige Freiwerden von leicht löslichen Nährstoffen aus der Asche der organischen Substanz mit einer Düngergabe, von der ein großer Teil aber auch recht schnell aus dem System wieder ausgetragen werden kann - je nach Witterungs-, Boden- und Vegetationsverhältnissen. Mit dem Rauch verflüchtigen sich vor allem C, N und S (*Allen* 1966). Die Größe und Beständigkeit des Nährstoffanstiegs von N, P, K und Ca im Boden hängt wesentlich von Feuerart und Bodentyp ab (*Riess* 1976a). Auf sauren, podsoligen Böden ist schon nach wenigen Vegetationsperioden der Ausgangszustand wieder erreicht (*Allen* 1964, *Viro* 1974, *Diemont* 1996).

3.2 Auswirkungen auf die Vegetation

Über die langfristigen Auswirkungen des Feuers in Offenlandgesellschaften gibt es noch einen großen Forschungsbedarf. Es existiert lediglich eine umfassende Langzeit-Untersuchung über die Auswirkung des Feuers auf Grünlandgesellschaften in Baden-Württemberg, die einen zwanzig Jahre währenden Beobachtungszeitraum umfasst. Dabei wurden die drei Pflegevarianten Mulchen, Sukzession und kontrolliertes Brennen auf Brachflächen durchgeführt und beobachtet, wie sich verschiedene Grünlandgesellschaften vom Trockenrasen bis zur Feuchtwiese entwickelten (*Schreiber* 1995).

Auf den Flächen, die jährlich im Winter gebrannt werden, tritt kein Gehölzaufwuchs ein, auch nicht in Bereichen, in denen der Invasionsdruck der Schlehe (*Prunus spinosa*), die als besonders feuertolerant gilt, hoch ist. Wird jedoch nur jedes zweite Jahr gebrannt, so wandern Schlehe und Wildrosenarten ein, Bäume bleiben jedoch aus. Durch das Brennen werden Arten gefördert, die sich durch unterirdische Ausläufer und Rhizome rasch erneuern können (*Schreiber* 1981). Im Vergleich zur Sukzessionsfläche nimmt die Artenhäufigkeit zu, im Vergleich zur Mulchfläche nimmt sie ab.

Verallgemeinerungen sind jedoch nur bedingt möglich, da das Feuerverhalten einen wesentlichen Einfluss auf die folgende Entwicklungsdynamik hat. Heiße Gegenwindfeuer schädigen vor allem Moose, Horst- und Rosettenpflanzen, da sie hohe Temperaturen in Bodennähe erzeugen. Bei in Bodennähe kälteren Mitwindfeuern treten meist keine direkten Vegetationsschäden auf, ganz im Gegenteil können die Vitalität und die Blühintensität einiger Arten gefördert werden. Diese Effekte sind weniger durch die beim Brennen freiwerdenden Nährstoffe zu erklären, als vielmehr durch die Beseitigung der wuchshemmenden Streudecke, die ein Ansteigen von Temperatur und Lichtintensität in Bodennähe ermöglicht (*Schiefer* 1983, *Schreiber* 1981).

Insgesamt lässt sich verallgemeinern, dass das Brennen positiv zu beurteilen ist, wenn es vor allem um den Strukturerhalt von Grünlandflächen geht, nicht aber hinsichtlich der floristischen Bereicherung von Wiesengesellschaften (*Zimmermann* 1975, *Schreiber* 1995). In Thüringen (Nördliches Harzvorland) wurde von *Wegener* (1993) in verschiedenen Offenlandgesellschaften von 1978 bis 1990 regelmäßig gebrannt. Aufgrund dieser langjährigen Erfahrung kam er zu dem Schluss, dass sich das Feuer zur Pflege von den subkontinental beeinflussten Trockenrasen, Sandtrockenfluren und Gebirgstrockenrasen sehr gut eignete. Skeptischer ist er bei den zentraleuropäischen Heideflächen. Das Brennen auf Frischwiesen lehnt er ab, da neben den brenntechnischen Schwierigkeiten - bedingt durch die Feuchtigkeit - die oberirdische Biomasse in keinem Verhältnis zum gespeicherten Nährstoffpool im Boden steht.

Der Einfluss des Feuers auf die Dynamik der Heidevegetation im nordwestlichen Mitteleuropa wurde vor allem in Großbritannien, Holland und Dänemark untersucht (*Jørgensen* 1993, *Diemont* 1996, *Webb* 1997). Bei einer Untersuchung von Brandflächen in Heiden auf Truppenübungsplätzen in Nordwestdeutschland wurde festgestellt, dass sich ein hoher persistenter Samenvorrat in Form von Samenbänken auf den frisch gebrannten Flächen befindet, der maßgeblich für die schnelle Wiederbesiedlung nach Brandereignissen ist.[8] Dies gilt vor allem für die Besenheide (*Calluna vulgaris*), deren Samen Temperaturen von über 200°C überleben (*Muhle und Röhrig* 1979) und deren Keimung durch den Temperaturstress gefördert wird (*Mirsch* 1997). In abgeschwächter Form gilt das auch für andere typische, teilweise seltene Arten der subatlantischen Sandheiden.[9]

---

[8] Die Ergebnisse wurden auf der NNA-Fachtagung von J. Müller vorgestellt, der mit seiner Arbeitsgruppe aus dem Institut für Ökologie und Evolutionsbiologie, Abteilung Geobotanik, Universität Bremen, die Regenerationsmöglichkeiten der Heide nach Brandereignissen untersucht hat.

[9] Neben den Ericaceen, die *Remmert* (1989) als typische Brandpflanzen bezeichnet, gilt dies für den Zypressen-Flachbärlapp (*Diphasium tristachyum*), das Filzkraut (*Filago spp.*), verschiedene Ginsterarten (*Genista spp.*) oder die niedrige Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*), so J. Müller auf der NNA-Tagung.

Auch von Flechten (u.a. *Cladonia pleurata* und *Cladonia fimbriata*) kann die offene Fläche schnell wiederbesiedelt werden, da häufig aus den vom Brand angekohlten Grundschuppen schon im darauffolgenden Jahr wieder Fruchtkörper austreiben.

Der kurz nach dem Brand ansteigende Nährstoffvorrat fördert die Vitalität der Heide. Sie keimt rasch nach einem Feuer, wächst schnell heran, entwickelt eine ausgeprägte Blüte und stellt für viele Vögel und Säuger aufgrund des höheren Nährstoffgehaltes eine wertvollere Nahrung dar (*Muhle und Röhrig* 1979, *Remmert* 1989, *Klaus* 1993, *Lütkepohl* et al. 1997). Längerfristig erreicht man durch das Brennen einen gewünschten Stickstoffaustrag, der in seiner Größenordnung dem Plaggen entspricht, wenn man das Feuerintervall nicht zu groß wählt (*Diemont* 1996, *Allen* 1964). Unverbrannte Streuauflagen, die nach einem Brand übriggeblieben sind, sind ein signifikantes Keimungshemmnis; hier ist meist nur eine vegetative Regeneration möglich. Die Vergrasung mit Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) kann nur durch einen intensiven Brand verhindert werden. In alten grasreichen Heideflächen, die gebrannt wurden, erfährt die Besenheide eine Steigerung ihrer Konkurrenzkraft und kann sich oftmals längerfristig durchsetzen (*Jørgensen* 1993, *Lindemann* 1993).

Die Ergebnisse langjähriger Brandversuche im Neustädter Moor (Niedersachsen) deuten darauf hin, dass das kontrollierte Brennen im Zusammenhang mit der Schafbeweidung bei der Entwicklung degenerierter Moore im Sinne des Naturschutzes unerlässliche Pflegemaßnahmen sind. Durch den erhöhten Mineralstoffgehalt, der in der ersten Vegetationsperiode nach dem winterlichen Brennen auftritt, wird das Wachstum vieler Moor- und Heidepflanzen angeregt, wovon viele Herbivoren profitieren. Wird die Brandfläche im darauffolgenden Frühjahr mit Schafen beweidet, kommt es zu dem erwünschten langfristigen Nährstoffaustrag.[10]

3.3 Auswirkungen auf die Fauna

Die meisten bisher durchgeführten Untersuchungen zu den Auswirkungen des Feuers auf die Tierwelt beziehen sich auf wirbellose Organismen - insbesondere Spinnen und Insekten.

Mehrjährige Untersuchungen, die über die aktuellen Auswirkungen des Feuers hinaus auch langjährige Besiedlungsprozesse in die Betrachtung einbeziehen, sind allerdings selten. (*Webb* 1994, *Lütkepohl et al*. 1997) Grundsätzlich gilt, dass die Ergebnisse populationsökologischer Untersuchungen an Wirbellosen auf Brandflächen von einer Vielzahl von Einflussfaktoren, wie Brandtemperatur, Strukturparameter, Witterungsverlauf, Wahl der Fangmethoden usw. abhängig sind. Eine Übertragung der Ergebnisse kann daher stets nur unter Vorbehalt erfolgen.

Die ersten Versuche kontrollierten Brennens auf Calluna-Sandheiden im Naturschutzgebiet "Lüneburger Heide" wurden im Jahre 1993 durchgeführt. Unmittelbare Auswirkungen eines Mitwindfeuers im Februar waren nur für solche Insektenarten nachweisbar, die an Zweigen oder vertrockneten Blüten der Calluna-Pflanzen überwintern. Spinnen, Käfer, Wanzen und andere in der Streuschicht überwinternde Artengruppen blieben unbeeinflusst. Eine dreijährige Folgeuntersuchung mit Bodenfallen belegt, dass trockenheits- und wärmeliebende Arten spontan positiv reagierten, wohingegen die in der Ausgangsvegetation vorhandene Artengemeinschaft sich erst mit der dichter schließenden Vegetation allmählich wieder einstellte. Nach diesen Untersuchungen ist in der Heide ein Brandeffekt in der Zusammensetzung der Wirbellosenfauna für einen Zeitraum von etwa 10 Jahren erkennbar (*Lütkepohl et al*. 1997).

[10] Diese Ergebnisse wurden von F. Niemeyer auf der NNA-Tagung vorgestellt. Wesentlich erscheint ihm dabei der Effekt, daß durch das Brennen im Winter die alten vertrockneten und spröden Reste vom Pfeifengras (*Molinia caerula*) verschwinden. Wird die Fläche im darauffolgendem Frühjahr beweidet, können die Schafe ungehindert die frischen Pflanzenteile bis auf den Grund abfressen. Treibt man sie daraufhin abends von den Flächen in gezäunte Gatter, bewirken sie einen viel höheren Nährstoffaustrag als das Brennen selbst, und es kommt trotz eines kurzfristigen Nährstoffanstiegs zu dem erwünschten langfristigen Nährstoffaustrag. Dieser kurz abgefressene "Rasen" entspricht außerdem den Habitatansprüchen verschiedener Tierarten des Offenlandes, so z.B. des Goldregenpfeifers (*Pulvialis apricaria*), der extrem niedrige Vegetation benötigt, um zur Nahrungssuche über die Fläche schreiten zu können (*Pusching & Schettler-Wiegel* 1987). Dieses Beispiel ist geeignet zu zeigen, dass oftmals auch eine Kombination geeigneter Pflegemaßnahmen für spezifische Zielsetzungen erforderlich sind.

Entsprechende Untersuchungen in einer Moorheide (*Pusching u. Schettler-Wiegel* 1987) zeigten, daß kontrolliertes Brennen nur bei einigen Gruppen der gesamten Überwinterungsfauna Auswirkungen zeigt; hier waren vor allem Spinnen, Hautflügler und Schmetterlingslarven betroffen.

Unter Gesichtspunkten eines speziellen Artenschutzes sind die Auffassungen über die Brandauswirkungen nicht immer einheitlich. *Retzlaff* und *Rubrecht* (1991) betonen Probleme für bestimmte eng eingenischte Insektenarten auf gebrannten Flächen, *Clausnitzer* (1994) hingegen hält Feuer in Heiden für einen wesentlichen Faktor, um z.B. stark gefährdete Arten wie der Heideschrecke (*Gampsocleis glabra*) Lebensraum zu erhalten.

Faunistische Begleituntersuchungen zu winterlichen Brandversuchen auf Grünlandbrachen in Baden-Württemberg bestätigen erwartungsgemäß, dass auf den Brandflächen mit dem Rückgang von Überwinterungsstadien solcher Arten gerechnet werden muss, die in der Vegetation überwintern (*Handke u. Schreiber* 1985, *Handke* 1988). Auch hier ließ sich zeigen, dass mobile thermo- und xerophile Arten eher positiv auf das Brennen reagieren, die weniger mobilen und eher an feuchtere Standorte angepassten Arten werden dagegen eher negativ beeinflusst (s. auch *Zimmermann* 1978, *Hoffmann* 1980, *Lunau u. Rupp* 1988).

Entscheidend für die Bewertung des kontrollierten Brennens als Maßnahme der Landschaftspflege aus faunistischer Sicht sollten im Grundsatz jedoch weniger die unmittelbaren Individuenverluste durch das Brennen sein. (Sie erfolgen auch bei allen sonstigen Eingriffen in die Vegetationsentwicklung in mehr oder minder intensiver Form.) Sehr viel bedeutsamer sind die Fragen, inwieweit Feuer dazu beitragen kann, selten gewordene Pionierstadien als Ausgangspunkte immer wieder einsetzender Sukzessionen zu schaffen und damit kulturbedingte Ökosysteme in ihrer Gesamtheit und mit der ihnen innewohnenden Entwicklungsdynamik zu erhalten. Sofern Brandflächen sich in einem angemessenen Größenverhältnis zur Ausdehnung des Gesamtlebensraums befinden, werden Prozesse der Wiederbesiedlung gestörter Flächen erfolgen können, werden irreversible Störungen der Wirbellosenfauna nicht zu befürchten sein.

Systematische Untersuchungen zur Auswirkung kontrollierten Brennens auf Wirbeltierpopulationen sind aus Mitteleuropa nicht bekannt. In der Regel dürften die Versuchsflächen zu klein sein, um direkte Schadeinflüsse, die auf Populationsebene relevant sein könnten, zu bewirken. Einzig auf die Frage möglicher negativer Auswirkungen auf überwinternde Reptilien wird mehrfach im Grundsatz hingewiesen (*Podloucky* 1988, *Werkgroep Heidebehoud en Heidebeheer* 1988). Umgekehrt gibt es auch immer wieder Beobachtungen dafür, daß frisch entstandene Brandflächen mit ihren besonderen thermischen Bedingungen gerade für Reptilien zumindest als Teillebensraum rasch Bedeutung erlangen können. Generell gilt sicher auch für Reptilien wie für andere Wirbeltiergruppen, daß eine möglichst reichhaltige Strukturausprägung in Offenland-Lebensräumen im Hinblick auf die Diversität von Artengemeinschaften eher positiv einzuschätzen ist (*Riess* 1980).

Für einige Vogelarten des Offenlandes konnte inzwischen gut belegt werden, dass in bestimmten Gebieten Bestandsrückgänge mit dem Ausbleiben des Feuers als gestaltendem Faktor im Lebensraum einhergehen (*Gatter* 1996). Die Reliktverbreitung des strukturreiche offene Pionierlebensräume bevorzugenden Birkhuhns (*Tetrao tetrix*) im mitteleuropäischen Tiefland zeigt auffällige Bezüge zu solchen Flächen, auf denen Feuer noch heute eine Rolle spielt. In Niedersachsen finden sich die letzten autochthonen Vorkommen dieser Art auf Truppenübungsplätzen bzw. im Naturschutzgebiet "Lüneburger Heide" (*Klaus* 1993, *Lütkepohl* 1996).

Dass auch nach unkontrollierten Waldbränden entstandene Kahlflächen von typischen Offenland-Arten der Vogelwelt spontan für einen in der Regel begrenzten Zeitraum besiedelt werden können, ist vielfach belegt und soll hier nicht weiter vertieft werden (u.a. *Winter* 1980, *Neuschulz* 1991).

3.4 Auswirkungen von Vegetationsverbrennung auf die Atmosphäre

Bei der Verbrennung pflanzlicher Biomasse wird vor allem Kohlenstoff freigesetzt, der einen Anteil von durchschnittlich 45% ihres Trockengewichts hat. Die Freisetzung erfolgt zum größten Teil in Form von Kohlendioxid (CO_2), gefolgt von Kohlenmonoxid (CO). Das Verhältnis von CO_2:CO hängt von der Vollständigkeit der Verbrennung ab. Bei gut sauerstoffversorgten, "heißen" Feuern wird wenig CO emittiert. Bei Schwelbränden (Pyrolyse und nicht vollständige Oxidierung des Brennmaterials) werden zunehmend Methan und andere Kohlenwasserstoffe freigesetzt, dazu Wasserstoff (H_2) und vor allem

organische Säuren. Durch photochemische Prozesse ("Smog") wird aus CO, Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden (NO_x) u.a. Ozon (O_3) gebildet. Neben den gasförmigen Verbindungen werden zusätzlich Aerosole freigesetzt. Die Charakteristika dieser Emissionen sind vergleichbar mit denen aus Verbrennung fossiler Energieträger.

Zur Anreicherung von CO_2 in der Atmosphäre ("Treibhauseffekt") tragen Vegetationsbrände nur dann bei, wenn Kohlenstoff rechnerisch in der Atmosphäre verbleibt. Ein Beispiel hierzu ist die Verbrennung von Tropenwald, der bis zu mehrere Hundert Tonnen Kohlenstoff pro Hektar gespeichert hatte. Nach Verbrennung und Umwandlung in Weideland hat sich der Vorrat an Kohlenstoff auf etwa 3-8 Tonnen pro Hektar reduziert.

Im Fall von periodisch wiederkehrenden Bränden, wie beispielsweise in Grasländern (tropische Savannen oder hiesige Trockenrasen) oder Buschformationen (mediterrane Buschvegetation oder hiesige Heide) wird der Kohlenstoff durch die nachwachsende Vegetation dann wieder vollständig gebunden, wenn die Produktivität des Standortes durch Feuer oder andere begleitende Einflussfaktoren nicht reduziert wird. Der Zeitraum der Kohlenstoffbindung nach Feuer entspricht dem "Feuerintervall", der im Fall von Grasländern ein bis drei Jahre betragen kann, im Fall von Busch- und Strauchgesellschaften bis zu 30-50 Jahren. Hinsichtlich des Treibhauseffektes sind daher diese Brände mittel- bis langfristig neutral.

Mechanisierte, maschinelle Pflegemaßnahmen schließen in einer CO_2-Bilanz hingegen sehr viel ungünstiger ab, da fossiler, treibhauswirksamer Brennstoff verbraucht wird.

Hinsichtlich der Emission von Spurengasen bzw. Aerosolen aus kontrolliertem Feuer in potentiellen Zielgebieten in Deutschland kann man von folgenden Größenordnungen ausgehen: Eine jährliche Brandfläche von 1000 ha in verschiedenen Naturschutzgebieten würde bei einer anzunehmenden durchschnittlichen Verbrennung von maximal 20 t Pflanzenmaterial (Trockengewicht) pro ha zu einer vorübergehenden Freisetzung von 9.000 t Kohlenstoff führen. Vergleichsweise brennen in den Mittelmeerländern jährlich im Durchschnitt 600.000 ha Wald- und Buschland. Dabei werden im Durchschnitt ca. 50 t/ha pflanzlicher Biomasse verbrannt und somit insgesamt etwa 13,5 mio t Kohlenstoff an die Atmosphäre abgegeben. Weltweit werden jährlich im Durchschnitt 4,1 Milliarden t Kohlenstoff durch Vegetationsbrände freigesetzt (*Andreae* et al. 1996).

Während ein solches Brennszenario für Deutschland die Freisetzung von Spurengasen und Aerosolen eine vergleichsweise vernachlässigbare Größenordnung hat, kann durch das kontrollierte Brennen eine Beeinträchtigung von Infrastrukturen und Verkehr durch Rauch herbeigeführt werden, vor allem Sichtbehinderung. Die sich daraus ergebenden Probleme können im Vorfeld durch geeignete meteorologische Beratung und entsprechende Wahl von Zeitpunkt und technischer Durchführung des Brennens minimiert werden. Die Entwicklung in den USA, in denen hohe Standards der Luftreinhaltung bestehen, zeigt, daß Kompromisse für die Durchführung eines aus ökologischer Sicht notwendigen kontrollierten Brennens gefunden werden können.

4. Gesetzliche Rahmenbedingungen

Der Einsatz von Feuer in der offenen Landschaft ist für die Bundesrepublik Deutschland in den Naturschutz- und Abfallbeseitigungsgesetzen des Bundes und der Länder geregelt. Grundsätzlich verbietet der Gesetzgeber das flächige Abbrennen von Vegetation und Vegetationsabfällen. Ausnahmen von diesen Regelungen, beispielsweise für die Forschung oder wenn der Schutzzweck eines nach Naturschutzrecht gesicherten Landschaftsteils dieses ausdrücklich erfordert, sind möglich und kamen bei den bisherigen Brennversuchen zur Anwendung.

Im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) ist der Einsatz von Feuer nicht explizit erwähnt. Es sind jedoch Hinweise im Gesetzestext zu finden, die für den Einsatz von Feuer für Pflegeaufgaben Bedeutung haben. Die Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder zielen darauf ab, Natur und Landschaft zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, um u.a. die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes zu gewährleisten und die gewachsene Eigenart von Landschaften zu schützen (§1 BNatSchG). In vielen Fällen handelt es sich dabei um Reste einer über viele Jahrhunderte gewachsenen historischen Kulturlandschaft. Zu den Grundsätzen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gehört es auch, solche historisch gewachsenen Kulturlandschaften von charakteristischer Eigenart (§2,13 BNatSchG) sowie die natürlich und historisch gewachsene Artenvielfalt (§2, 10 BNatSchG) zu erhalten, zu pflegen und zu entwickeln. Dabei sollen nach Möglichkeit auch traditionelle Wirtschaftsformen zum Einsatz kommen (*Louis* 1994). In Abschnitt 2 wurde gezeigt, dass der Feuereinsatz zu landwirtschaftlichen Zwecken mit zu den ältesten Wirtschaftsformen gehört und dass viele der historischen Kulturlandschaften untrennbar mit dem flächigen Brennen verbunden sind.

In §20d BNatSchG sind die allgemeinen Artenschutzbestimmungen geregelt. Danach ist es verboten, ohne vernünftigen Grund Lebensstätten wildlebender Tier- und Pflanzenarten zu beeinträchtigen oder zu zerstören. Dieses ist eine Rahmenregelung, die von den Ländern näher ausgeführt werden muss. Alle Flächenstaaten, mit Ausnahme von Bayern verbieten an dieser Stelle grundsätzlich das flächige Abbrennen der Bodenvegetation. Es ist in der Regel ein deskriptives, generelles Verbot, bei dem sich einige Länder einen Befreiungsvorbehalt der zuständigen Naturschutzbehörde im Einzelfall offen halten. Zuwiderhandlungen werden als Ordnungswidrigkeit geahndet.

Im § 37 Abs.2 des niedersächsischen Naturschutzgesetzes (NNatG) heißt es, dass die Bodendecke auf Wiesen, Feldrainen, ungenütztem Gelände, an Hecken, Hängen und Böschungen nicht abgebrannt werden darf. Nach *Blum* et al. 1990 handelt es sich dabei um ein unbedingtes Verbot, da das Abbrennen eine Verfahrensweise ist, deren ökologische Schäden typischerweise den erreichten Nutzen bei weitem übertreffen und es nach herrschender Rechtsauffassung keinen vernünftigen Grund dafür gibt. Es besteht jedoch eine Ausnahmemöglichkeit nach § 37 Abs.5 NNatG, bei der die Untere Naturschutzbehörde oder eine andere Verwaltung im Einvernehmen mit der Unteren Naturschutzbehörde eine Genehmigung erteilen kann. Als Grund müssen öffentliche Belange vorliegen, die die Ausnahmegenehmigung rechtfertigen, z.B. der Einsatz von Feuer zur Pflege von Schutzgebieten.

Ein weiteres Gesetz, das den Feuereinsatz in der Landschaft weitgehend verbietet, ist das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz des Bundes (vom 27.9.1994). Da es nur ein Rahmengesetz ist, das von den Ländern konkretisiert werden muss, können die einzelnen Landesgesetze und -verordnungen voneinander abweichen. So steht in der baden-württembergischen Verordnung über die Beseitigung pflanzlicher Abfälle (§2), daß Pflanzenreste von landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Grundstücken nicht flächig verbrannt werden dürfen, sondern so weit als möglich auf Haufen aufgeschichtet werden müssen. Größere Mengen sind anzeigepflichtig. In Niedersachsen ist durch die Kompostverordnung vom 10.5.1978 (g.d.V.v. 24.1.1994) das Verbrennen pflanzlicher Abfälle grundsätzlich verboten, wobei die Gemeinden an zwei Tagen im Jahr oder auf Antrag Ausnahmen zulassen können (*Hösel & Freiherr von Lersner* 1995).

Im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 14.5.1990 (geändert am 23.11.1994) wird auf das Verbrennen von Vegetation kein Bezug genommen. Der Geltungsbereich des Gesetzes (§2 BImSchG) erstreckt sich zwar u.a. auf die Errichtung und den Betrieb von Anlagen, zu denen auch Grundstücke, auf denen emissionsträchtige Arbeiten vorgenommen werden, gehören. Jedoch sind Gartengrundstücke und landwirtschaftliche Flächen keine Anlagen in diesem Sinne, weil Düngung oder Abfallverbrennung zu selten erfolgen. Prinzipiell ist es möglich, dass an dieser Stelle die Länder weitergehende Vorschriften erlassen, insbesondere die Regelung von Emissionen aus nichttechnischen Einrichtungen, etwa das Verbrennen von Gartenabfällen (*Jarass* 1995). Davon wurde jedoch im Rahmen der Immissionsschutzgesetze bisher keine Anwendung gemacht.

Die derzeitigen gesetzlichen Grundlagen zielen also ganz wesentlich darauf ab, das offene Feuer aus der Landschaft fernzuhalten. Dies ist die Konsequenz aus der Umweltschutz- und Luftreinhaltepolitik der letzten Jahrzehnte. In jüngster Zeit zeichnet sich zunehmend deutlich ab, dass in manchen Fällen kontrolliertes Feuer für die Zielerfüllung im Naturschutz Wesentliches beitragen kann. Für diese klar bestimmbaren und wissenschaftlich gut begründbaren Fälle sollten grundsätzliche Regelungen geschaffen werden, die mühsame Ausnahmeverfahren im Einzelfall ersparen und einen behutsamen, sachgerechten Feuereinsatz in der Landschaft ermöglichen. Die organisatorischen und sicherheitstechnischen Anforderungen an die Durchführung des kontrollierten Brennens sowie die Kompetenzen der Beteiligten sollten deswegen präzisiert und festgelegt werden.

Hier ergibt sich eine sinnvolle Aufgabe für die Zusammenarbeit zwischen dem amtlichen Naturschutz, der Forschung und den wenigen erfahrenen Anwendern in Deutschland, einschlägige rechtliche

Regelungen in einer Form zu definieren und den Landesverwaltungen als Vorschlag für den Erlass von Durchführungsbestimmungen vorzulegen. Diese sollten auch dem privaten Flächennutzer ermöglichen, dort Feuer einsetzen zu können, wo es aus Sicht der Landschaftspflege Sinn macht. Andererseits muss vermieden werden, dass der Feuereinsatz in der Flächenbehandlung wieder außer Kontrolle gerät und eine ähnliche Situation entsteht, die zu den derzeit bestehenden Flämmverboten geführt hat.

5. Feuer-Management

5.1 Die Technik des Feuereinsatzes

Das kontrollierte Brennen ist eine anspruchsvolle Technik, deren Anwendung eine Reihe von Grundkenntnissen über die Rahmenbedingungen voraussetzt, die das Verhalten und die Auswirkung des Feuers bestimmen. Diese Pflegetechnik hat ihre Wurzeln in den historischen Landnutzungsformen, die die europäischen Auswanderer mit in die Neue Welt gebracht hatten. Während im Nachkriegs-Europa das Dogma des Feuerausschlusses zu einem Verlust der tradierten Kenntnisse führte, überlebten diese in Nordamerika - trotz der über lange Zeit von preußischen und französischen Forstleuten bewirkten Politik des Feuerausschlusses - und wurden vor allem in den USA als Verfahren des kontrollierten Brennens in den sechziger und siebziger Jahren unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse modifiziert, verfeinert und den Anforderungen an moderne Pflege und Schutzmaßnahmen im Ökosystem-Management angepasst.[11]

Im Rahmen dieses Strategiepapiers muss auf eine ausführliche Einführung in die Technik des Brennens verzichtet werden. Es wird daher auf die einschlägige Fachliteratur verwiesen. Eine aktualisierte Zusammenfassung findet sich bei *Pyne* et al. (1996); in der deutschsprachigen Literatur hat *Goldammer* (1978) die Grundsätze des kontrollierten Brennens zusammengestellt und anhand des Beispieles von Ökosystem-Management in den Tropen und Subtropen vertieft (*Goldammer* 1993). Es werden aber an dieser Stelle einige wesentliche Grundlagen in Kürze erörtert, die nötig sind, um den Feuereinsatz in seiner Vielfältigkeit verstehen zu können.

Um den Feuereinsatz genauer planen zu können, ist die Beachtung einiger Faktoren unabdingbar, die das Verhalten des Feuers bestimmen. Vorrangig ist die Beurteilung der meteorologischen Bedingungen, wie Großwetterlage, Wind- und Strahlungsverhältnisse und die Luftfeuchtigkeit. Die Luftfeuchtigkeit und die Länge der vorausgegangenen Trockenperiode haben einen wesentlichen Einfluss auf den Feuchtigkeitsgehalt des Brennmaterials. Das feine Brennmaterial (lose geschichtete Laub- und Nadelstreu, ausgetrocknete Grasschicht, ausgetrocknete Zweige und Äste) bestimmen unter den hiesigen Verhältnissen im Wesentlichen das Feuerverhalten. Ist dieses Brennmaterial ausreichend trocken, verbrennt es rascher, vollständiger und mit hohen Temperaturen ("heiße Feuer"). Mit zunehmender Feuchtigkeit des Brennmaterials verringert sich die Feuerintensität, und das Feuer brennt "kälter".[12]

Mit einem "kalten Feuer" kann die Auswirkung einer Mahd nachgeahmt werden, da die Gras- und Streuschicht schnell, oberflächlich und mit geringen Auswirkungen auf die Humusauflage verbrannt wird. Ein "heißes Feuer" zeichnet sich beispielsweise durch große Flammenhöhe und längere Verweilzeit aus und eignet sich dazu, unerwünschten Strauch- und Baumaufwuchs zurückzudrängen (*Riess* 1976b). Die Topographie und Windgeschwindigkeit sind die entscheidenden Faktoren, die die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Feuers bestimmen. So vervierfacht sich beispielsweise die Ausbreitungsgeschwindigkeit eines Feuers an einem 20° steilen Hang im Vergleich zum Ausbreitungsfortschritt in der Ebene.

Drei wichtige Brenntechniken kommen unter den hiesigen Anforderungen der Anwendung in Betracht:

[11] Der in den USA für das Kontrollierte Brennen zunächst verwendete Begriff *controlled burning* führte zunächst zu Missverständnissen, da er auch bedeutet, dass ein Wildfeuer unter Kontrolle, d.h. gelöscht ist. Der Begriff *prescribed burning* hat sich mittlerweile uneingeschränkt durchgesetzt. Der hierin verwendete Begriff *prescription* ("Rezept") impliziert, dass das Brennen auf wissenschaftlicher Grundlage geplant und dem Ökosystem "verschrieben" wird.

[12] Der Begriff "Feuerintensität" (entlehnt aus *fire intensity*) kann mit verschiedenen Methoden beschrieben werden. Im Wesentlichen beschreibt Feuerintensität die Menge der Energiefreisetzung pro Zeit- und Flächeneinheit.

Beim **Lauf- oder Mitwindfeuer** wird mit der Windrichtung gebrannt. Das Feuer läuft schnell über die Fläche und entwickelt hohe Temperaturen im oberen Flammenbereich (bis 1000°C). Je nach Beschaffenheit, Verteilung und Feuchte des Brennmaterials ist die Verbrennung der Bodenauflage meist unvollständig. Das führt dazu, daß die Temperaturen in Bodennähe in der Regel nicht sehr hoch sind, da das Temperaturmaximum am oberen Ende der Flammenzone liegt. Dadurch wird in der Regel nur die obere Streuauflage entfernt und die Bodenlebewelt so weit als möglich geschont.

Das **Gegenwindfeuer** wird gegen die Hauptwindrichtung gelegt. Dadurch wird die Fortschrittsgeschwindigkeit des Feuers wesentlich verlangsamt, und das Brennmaterial verbrennt vollständiger, jedoch mit niedrigeren Temperaturen. Das Temperaturmaximum wird im Vergleich zum Mitwindfeuer in Bodennähe verlagert.

Bei einem **Ringfeuer** wird das Feuer kreisförmig um die zu brennende Fläche gelegt und die Feuerfronten treffen im Zentrum der Brandfläche aufeinander. Durch das konvektive Verhalten der Luftströmung entsteht ein Sog, der ein Feuer mit sehr hoher Intensität entstehen lässt. Diese Brenntechnik eignet sich beispielsweise zur Beseitigung unerwünschter Gehölzverjüngung.

5.2 Der Feuereinsatz im Vergleich zu anderen Pflegemethoden

Der Einsatz von Feuer als Pflegemaßnahme in Deutschland bzw. Mitteleuropa kommt für eine Reihe von Vegetationstypen bzw. Landschaftselementen infrage (s.u. Abschn.5.3). Zielsetzungen und Durchführung des Brennens richten sich nach den spezifischen Erfordernissen, die nicht nur die Zusammensetzung und Dynamik der Vegetation berücksichtigen müssen, sondern auch Aspekte von Landschaft und Landschaftsnutzung. Dabei können die spezifischen Ziele des Feuereinsatzes sehr unterschiedlich sein. Eine Analyse dieser Zielsetzungen ist für die Pflegeplanung von zentraler Bedeutung. Ein potentieller Feuereinsatz ist mit anderen Pflegeformen abzustimmen (ergänzenden Maßnahmen *versus* Ersatzmaßnahmen). Dabei gilt es, folgende grundsätzliche Punkte zu bedenken:

a. Auswirkungen der unterschiedlichen Pflegemaßnahmen

Nach einem Feuereinsatz in kulturbedingten Ökosystemen können sich die Dominanzstrukturen in den Lebensgemeinschaften für einen in der Regel begrenzten Zeitraum verändern, indem Arten vorübergehend oder endgültig verdrängt werden, andere hingegen die Vorherrschaft erlangen. Diese Veränderungen der biotischen und abiotischen Verhältnisse können das erklärte Pflegeziel sein oder müssen in gewissen Grenzen als methoden-immanent hingenommen werden; Verluste von Individuen durch unmittelbare Einwirkung sind auch bei anderen Pflegemaßnahmen im Grundsatz nicht zu vermeiden (*Handke* 1988, *Van der Ende* 1993).

So verliert das häufig auch stark emotional gefärbte Argument an Schärfe, dass Tiere und Pflanzen bei dem Feuereinsatz vernichtet werden. Statt dessen muss der Blick auf den eigentlich zentralen Punkt bei der Diskussion über die verschiedenen Pflegemaßnahmen gerichtet werden: Welche ökologischen Auswirkungen bringen die verschiedenen Pflegemethoden mit sich und wie stehen sie im Verhältnis zu dem erzielten Nutzen. Dabei werden im Hinblick auf die optimale Pflegeform von Fall zu Fall unterschiedliche Entscheidungen zu erwarten sein, und es sollte nüchtern und sachlich die beste Variante ausgewählt werden. Diese Überlegung macht deutlich, dass es nicht Ziel des zukünftigen Feuereinsatzes sein kann, die anderen Pflegemethoden zu ersetzen oder zu verdrängen. Vielmehr soll die Palette der bisherigen Pflegemöglichkeiten im Sinne der Optimierung von Eingriffsintensität und Kosten um eine weitere Option ergänzt werden. Dabei muss am konkreten Einzelfall entschieden werden, ob Pflegemaßnahmen notwendig sind und wenn ja, welche Methode die effizienteste, schonendste und günstigste ist, um das gewünschte Ziel zu erreichen.

b. Personelle, technische und finanzielle Überlegungen

Die heute gängigen Methoden der Offenhaltung nicht intensiv genutzter und für den Naturschutz wertvoller Landschaftsteile sind die Mahd, das Mulchen und in Sonderfällen auch das Plaggen oder die Beweidung.[13]

Diese Pflegetechniken stellen spezifische Anforderungen an die technische Ausrüstung und/oder Infrastruktur. Generell gilt, dass Handarbeit in der Flächenbehandlung sehr personal- und zeitaufwendig ist und oft nur sehr kleinflächig mit freiwilligen Helfern aus Naturschutzvereinen durchgeführt werden kann. Da man heute jedoch mit den Aufgaben der Landschaftspflege vielfach an finanzielle und personelle Kapazitätsgrenzen stößt, sucht man in jüngster Zeit vermehrt nach Alternativen. Das kontrollierte Brennen ist eine Pflegeform, die bei routinemäßiger Nutzung mit vergleichsweise geringen personellen und maschinellen Mitteln auskommt. Der Neubeginn eines Brennprogramms bringt voraussichtlich einen erhöhten Vorbereitungsaufwand mit sich, da Behörden, sonstige Träger öffentlicher Belange und anfänglich meist auch die Feuerwehr mit einbezogen werden müssen.

Es ist aus heutiger Perspektive anzunehmen, dass ein Feuereinsatz in manchen Fällen durchaus eine qualitativ ebenbürtige und darüber hinaus kostengünstige Alternative zu herkömmlichen Pflegemaßnahmen darstellen wird. Untersuchungen von *Wegener* (1993) und *Holst-Jørgensen* (1993) zeigen, daß das Brennen bei der Kostenkalkulation im Vergleich zu anderen Pflegevarianten meist über 50% günstiger abschneidet. An dieser Stelle wird aber nochmals unterstrichen, dass die Kosten nicht als ausschlaggebendes Argument für den Feuereinsatz herangezogen werden dürfen, wenn andere Schutzgründe dem entgegenstehen.

c. Strukturelle, topographische und edaphische Verhältnisse der zu pflegenden Flächen

Häufig weisen die zu behandelnden Flächen reichhaltige Strukturelemente auf, die einen Maschineneinsatz schnell an seine Grenzen stoßen lassen. Diese reichen in Heiden und Grünland von Lesesteinhaufen über Findlinge oder flächig eingestreute Felspartien bis hin zu kleinen Gebüsch- und Baumgruppen. Bei der flächigen Heidemahd mit Maschinen weist *Lütkepohl* (1993) darauf hin, dass stellenweise eine Strukturverarmung auftritt und dadurch die Diversität geringer wird. Dies kann zwar auch kurzfristig ein Effekt des Feuers sein, in jedem Fall aber wird das Kleinrelief bei Feuereinsatz maximal geschont.

Auch steile Hanglagen verbieten einen Maschineneinsatz. Hier sind die Beweidung, das Mähen von Hand oder der Feuereinsatz die einzigen Möglichkeiten, um diese Flächen zu pflegen. Bei sehr steilen Hanglagen - wie beispielsweise die Rebböschungen des Kaiserstuhls - fallen auch die Beweidung oder die Mahd von Hand weitgehend aus.

Des Weiteren gibt es Flächen, auf denen aus edaphischen Gründen der Einsatz von großen Maschinen zweifelhaft ist, da es hier zu Bodenverwundungen, Bodenverdichtungen oder zu Veränderungen des Mikroreliefs kommen kann. Als Beispiele seien hier Feuchtwiesen auf plastischem geologischen Untergrund oder Moorböden genannt.

In allen genannten Fällen kann ein Feuereinsatz eine sinnvolle und praktikable Alternative darstellen, sofern keine anderen Schutzgründe dagegensprechen. Ist nach diesen Überlegungen die Entscheidung für einen Feuereinsatz gefallen, gibt es einige brenntechnische Überlegungen, die im Vorfeld des kontrollierten Brennens geplant werden müssen:

<u>Größe und Lage der einzelnen Brandflächen</u>

Unter mitteleuropäischen Verhältnissen sollte das Feuer zur Pflege im Naturschutz in der Regel nur kleinflächig und abschnittsweise angewendet werden. Dabei sollte sich die Größe und Lage der einzelnen Brandflächen an der Gesamtgröße des Pflegegebietes orientieren, und zwar so, daß eine floristische und faunistische Wiederbesiedlung problemlos möglich ist. So wird beispielsweise im Neustädter Moor jährlich auf ein bis fünf Prozent der Fläche des gesamten Schutzgebietes gebrannt. Diese Größenordnung kann für andere Flächen, die kontrolliert gebrannt werden sollen, nur ein Anhalt sein, da sich die jährlich gebrannte Fläche nach dem angestrebten Feuerintervall (s.u.) richtet. Die Lage und Form der einzelnen Brandflächen sollte sich möglichst den topographischen Konturen anpassen bzw. unregelmäßig und mosaikartig in der Landschaft verteilt sein. Dadurch erreicht man einen hohen Randlinieneffekt, bei dem sich frisch gebrannte mit älteren Brandflächen abwechseln.

<u>Feuerhäufigkeit (Feuerintervall) und Brandzeitpunkt</u>

> Beide Faktoren werden von dem spezifischen Pflegeziel bestimmt. Das Feuerintervall (durchschnittlicher Abstand zwischen zwei Feuerbehandlungen in Jahren) ist in den in Frage kommenden hiesigen Vegetationstypen sehr unterschiedlich, dürfte aber nach den bislang vorliegenden Erfahrungen zwischen einem und zwanzig Jahren liegen (*Wegener* 1993, *Van der Ende* 1993, *Holst-Jørgensen* 1993, *Schreiber* 1995).

In Abschnitt 5.1 wurde gezeigt, dass mit verschiedenen Brennmethoden unterschiedliche Effekte erzielt werden können, die u.a. durch die meteorologischen Bedingungen und die Jahreszeit beeinflusst werden. Dabei wurde bei den meisten Brennversuchen bisher im Winter gebrannt (*Zimmermann* 1975, *Hoffmann* 1980, *Wegener* 1993, *Schreiber* 1995, *Lütkepohl* et al. 1997). Zu dieser Jahreszeit ist die Aktivität von Fauna und Flora stark eingeschränkt, und da der Boden kalt oder gefroren ist, sind die Auswirkungen des Feuers auf die Organismen in Bodennähe am geringsten. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass vor allem den Tierarten, die in der Streu überwintern, die Chance genommen wird, vor dem Feuer zu fliehen. Ist es das Ziel, mit einem möglichst intensiven, heißen Feuer zu brennen, etwa um starken Gehölzaufwuchs zurückzudrängen oder die Streudecke möglichst vollständig zu entfernen, kann ein Feuer zwischen Spätfrühjahr und Sommer erfolgversprechend sein.

Auch die Tageszeit spielt für die Feuerintensität eine Rolle. Sie ist in der Regel in den frühen Nachmittagsstunden am höchsten, kurz nachdem die Einstrahlung ihren Höhepunkt erreicht hat und die relative Luftfeuchtigkeit und Feuchtigkeit des schwachen Brennmaterials am niedrigsten sind.

5.3 Möglichkeiten des Feuereinsatzes in Mitteleuropa bzw. Deutschland

Aus Gesichtspunkten des Naturschutzes, der Landschaftspflege und ggf. auch der Forstwirtschaft ergeben sich heute mehrere Schwerpunktbereiche, in denen man sich neben konventionellen Pflegeverfahren einen gezielten Feuereinsatz vorstellen könnte:

a. Heidegesellschaften
- Erhaltung des Landschaftstyps
- Erhaltung der spezifischen Entwicklungsdynamik
- Habitatbewirtschaftung von Wildtieren (z.B. Birkhuhn u.a. auf aufgelassenen Truppenübungsplätzen)
- Verbesserung der Beweidungsgrundlage (z.B. Heidschnucken)
- Landschaftsgestaltung (z.B. Erholungsgebiet Lüneburger Heide)
- Reduzierung der Wildfeuergefährdung

b. Moore
- Renaturierung und Pflege degenerierter Moorfläche

c. Trocken- und Magerrasen
- Erhaltung artenreicher Lebensräume der historischen Kulturlandschaft

[13] Während bei der Mahd ein Vegetationsschnitt erfolgt und das Pflanzenmaterial danach in der Regel von der Fläche abtransportiert wird, wird beim Mulchen die abgeschnittene Vegetation kleingehäckselt und verbleibt auf der Fläche.

d. Bracheflächen

- Kleinflächen auf Extremstandorten in Gemengelage mit anderen Nutzungen
- Großflächen im Rahmen der Landschaftspflege, aber nur in kleinen handtuchartigen Flächen in jährlichem Wechsel gebrannt (Wald-Feld-Verteilung aus landschaftsästhetischer Sicht; Offenhaltung von Flächen aus anderen Gründen [z.B. Skisport])

e. Andere land- und weinbauwirtschaftliche Problemstandorte
- Ackerraine und Böschungen, insbesondere an hohen Steilhanglagen (Erosionsschutz, Mikroklima [Kontrolle von Kaltluftbarrieren], Artenschutz)

f. Waldbewirtschaftung
- Waldbauliche Maßnahmen
- Neubelebung historischer Landnutzungsformen im Rahmen der Landschaftspflege (z.B. Reutebergwirtschaft / Reutebrennen)

g. Reduzierung der Wildfeuergefährdung
- Reduzierung der Schadfeuergefährdung in Kiefernwäldern
- Reduzierung der Schadfeuergefährdung auf Truppenübungsplätzen (Schießplätze)

Erfahrungen in der Lüneburger Heide haben beispielsweise deutlich gemacht, daß die langfristige Beschränkung der Heidepflege allein auf Schafbeweidung zu sehr strukturarmen Heiden führt, deren Vitalität und Verjüngungsfreudigkeit abnimmt. Das gesamte Spektrum traditioneller Bewirtschaftungsverfahren ist notwendig, um eine strukturreiche, vitale Heide zu erhalten (*Lütkepohl* 1993, *Lindemann* 1993). So kommen heute neben der Mahd auch maschinelle Plaggverfahren zum Einsatz. Feuer erweist sich dabei zur Pflege noch vitaler, zu Stockausschlägen fähiger Calluna-Heiden auf Standorten mit geringer Rohhumusauflage als sehr effektiv, insbesondere dort, wo Mahd aus den o.a. Gründen als Pflegemaßnahme ausscheidet.

Auch bei der Pflege degenerierter Moore ist ein Feuereinsatz denkbar, vor allem um einen Nährstoffaustrag zu erreichen. In diesem Fall scheint besonders die Kombination von Feuer und Beweidung vielversprechend zu sein (vgl. Abschn. 3.2).

Kleinflächig und abschnittsweise angewendet, kann das Feuer auch im Grünland vor allem in trockenen Gesellschaften ein geeignetes Pflegemittel sein. Insbesondere gilt dies für subkontinental bis kontinental beeinflusste Trocken- und Halbtrockenrasen, Sandtrockenfluren und Gebirgstrockenrasen (*Wegener* 1993). Gleiches gilt für Böschungen in Weinbaugebieten, da diese häufig so steil sind, dass andere Pflegevarianten nicht möglich sind. Ob es sich dafür eignet, bestimmte schutzwürdige Artenkombinationen zu erhalten, kann noch nicht abschließend beantwortet werden. Geht es jedoch vornehmlich darum, eine bestimmte gewünschte Biotopkapazität, Diversität oder Strukturvielfalt zu erhalten und zu fördern, ist das Feuer eine geeignete Pflegemaßnahme. Dies gilt besonders für Flächen, die in unwegsamem und steilem Gelände liegen und/oder sehr viele Kleinstrukturen aufweisen, da hier abgesehen von der extensiven Beweidung andere Pflegeverfahren nur unter erheblichem Aufwand und größeren Schwierigkeiten durchgeführt werden können.

Abschließend sollen die Truppenübungsplätze erwähnt werden, auch wenn sie keine einheitlichen Landschaftsteile darstellen, sondern aus einer Vielzahl unterschiedlicher Ökosysteme bestehen. Sie stellen die letzten echten "Brandrefugien" Mitteleuropas dar (vgl. Abschn. 2.2) und nehmen große zusammenhängende Flächen ein. Deshalb sind sie sowohl für die feuerökologische Forschung als auch für die zukünftige Erprobung und Anwendung von Feuer-Management-Maßnahmen von herausragender Bedeutung.

Allein in Brandenburg gibt es über 90.000 ha ehemaliger Übungsflächen, von denen ein knappes Drittel dem Naturschutz zur Verfügung gestellt wurde und wo "Wildnisgebiete" ausgewiesen werden sollen (*Flade* 1996). Sie reichen von einem vielfältigen Mosaik aus primären Sukzessionsstadien über Heideflächen bis hin zu geschlossenen Wäldern, für die ein langfristiges Bewirtschaftungskonzept entwickelt werden soll. Dabei ist es naheliegend, dass diese Flächen, die durch "Katastrophen" entstanden sind und in deren Entstehungsgeschichte das Feuer eine maßgebliche Rolle gespielt hat, auch weiterhin dem Feuer ausgesetzt werden sollten. *Flade* (1996) sieht in einer Mischung aus Jagdruhezonen, Zulassung von Bränden - kontrollierten und natürlichen - und Insektenkalamitäten die beste Möglichkeit, die Dynamik dieser Lebensräume in Gang zu halten.

Diesem Managementkonzept liegt die Hypothese zugrunde, dass der Anteil der Offenlandbiotope in der nacheiszeitlichen Naturgeschichte schon immer eine bedeutende Rolle gespielt hat (*Brunzel-Drüke* et al. 1994, *Beutler* 1996), sei es, dass sie durch menschliche Eingriffe geschaffen wurden, oder natürliche Kalamitäten wie Feuer, Sturm und Insekten die Wälder öffneten und in der Folgezeit durch einen hohen Beweidungsdruck der Herbivoren offengehalten wurden.

6. Öffentlichkeitsarbeit

Es ist offensichtlich, dass es aus naturschutzfachlicher Sicht eine Anzahl von Argumenten gibt, dem Feuer in der Palette der Pflegemöglichkeiten von Schutzgebieten einen Platz zuzugestehen. Für die praktische Umsetzung gilt es jedoch noch eine Reihe von Hürden zu nehmen, da in den meisten Verwaltungen und in der Öffentlichkeit der Nutzung des Feuers in der freien Landschaft ein großes Misstrauen entgegengebracht wird. Da es in den letzten Jahrzehnten weitgehend verboten war, das Feuer einzusetzen, hat es sich in dem Bewusstsein der Öffentlichkeit festgesetzt, dass Feuer für die Natur negativ zu bewerten ist. Ein Wiederzulassen des Feuers im Naturschutz kann daher zunächst auf breites Unverständnis stoßen. Deswegen ist eine gute und gezielte Öffentlichkeitsarbeit nötig. Sie muss unmissverständlich herausarbeiten, dass es einerseits gilt, einen fachlich begründeten Feuereinsatz zuzulassen, andererseits das unkontrollierte Flämmen von beispielsweise Hecken, Feldgehölzen und Ackerflächen weiterhin zu unterbinden. Aus den vorliegenden Erfahrungen mit dem Feuereinsatz lässt sich mittlerweile eine Fülle überzeugender Argumente ableiten.

Ob die Öffentlichkeitsarbeit sich größeren Problemen stellen muss, sollten sozio-ökonomische Begleituntersuchungen in den kommenden Jahren herausarbeiten. Die junge Generation von Landwirten bzw. der Bevölkerung im ländlichen Raum einerseits und der städtischen Bevölkerung andererseits sind über Naturprozesse in der Regel recht gut informiert bzw. haben ein allgemein gutes Verständnis für vergleichbare Neuerungen. So hat beispielsweise die Diskussion der Brände im Yellowstone Nationalpark (USA) im Jahr 1988 in den hiesigen Medien über Jahre hinweg einen bislang ungekannten Raum eingenommen, und es besteht zumindest beim durchschnittlichen Bildungsbürger ein überraschend hoher Bewusstseinsstand über die Ambivalenz von Waldbränden.

Die junge Generation von Landwirten (einschließlich Weinbauern, Schäfer, Jäger) hat aber andererseits keine Erinnerung und Erfahrung in den alten Praktiken des Flämmens. Hier ist insbesondere die ältere Generation gefragt, mit Rat zur Seite zu stehen.

Konkrete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit sind Vorträge, Fortbildungen und öffentliche Informationsveranstaltungen für interessierte Mitbürger, Verbände oder die Naturschutzverwaltungen. Dabei sollten möglichst viele und unterschiedliche Träger öffentlicher Belange eingebunden werden, um eine interdisziplinäre Diskussion anzuregen und Lösungsansätze zu erarbeiten, die einen möglichst großen Rückhalt in der Öffentlichkeit finden. Außerdem werden so die neu gewonnenen Informationen über Multiplikatoren nach außen getragen.

Dabei kann es sich als sinnvoll erweisen, die Ziele des Feuereinsatzes in der Landschaftspflege an bestimmten bekannten Zielarten (z.B. dem Birkhuhn) festzumachen. Von Bedeutung ist auch gerade für die Öffentlichkeitsarbeit, den historischen Ansatz auszubauen, der deutlich macht, dass Feuer kein neues Instrument des Naturschutzes ist, sondern dass es von alters her in vielen Kulturlandschaften Deutschlands eine Rolle gespielt hat.

7. Forschungsbedarf und Perspektiven

Während in der süd- und außereuropäischen feuerökologischen Forschung mittlerweile ein umfangreiches Fachwissen vorliegt, ist dieses im mitteleuropäischen Raum nur fragmentarisch vorhanden. Dabei fehlen vor allem längerfristige Untersuchungen (Dauerbeobachtungsflächen) im Sinne der Konzepte von *Schreiber* (1997), der die bereits erwähnten Bracheversuche in Baden-Württemberg betreut. Dieses erhebliche Wissensdefizit sollte durch eine breite Forschungsinitiative überwunden werden, die u.a. in folgenden Bereichen wirken bzw. Themen aufgreifen sollte:

- Wissenschaftliche Begleitung laufender Maßnahmen;
- Wiederaufnahme bzw. Fortführung von Untersuchungen auf ehemaligen Versuchsflächen (bzw. Brandflächen im Allgemeinen);
- Erarbeitung einer umfassenden Dokumentation über die Auswirkungen von Feuer in den infrage kommenden Vegetationstypen;
- Durchführung umfassender Vergleiche (ökologisch-ökonomische Wirkungsanalysen) von verschiedenen Pflegemaßnahmen zur Vorbereitung eines fundierten Entscheidungsinstrumentariums; und
- Einbindung der Komponente “Kontrolliertes Brennen” in die Erarbeitung von Pflegekonzepten für ehemalige bzw. heute noch genutzte Truppenübungsplätze.

Ein weiteres, bislang unzureichend abgedecktes Gebiet betrifft die Rolle des Feuers in der Natur- und Landnutzungsgeschichte.

Bislang gibt es nur wenige Untersuchungen über die Geschichte des Feuers und dessen Auswirkungen auf die Vegetation Mitteleuropas. Eine kulturhistorisch-ökologisch ausgerichtete Komponente eines breiteren Forschungsprogramms sollte sich folgenden Fragestellungen widmen:

- Ergänzung bisheriger Analysen von Bohrkernen in Seen und Mooren in der Form von Neuauswertung (Neuinterpretation) von Holzkohledaten in Bezug auf Vegetations- und Klimainformation. Neuanlage von Bohrungen dort, wo derartige Information fehlt;
- Auswertung historischer Quellen hinsichtlich der Verbreitung und Bedeutung ehemaliger Brandwirtschaftsformen;
- Auswertung von Waldbrand- und Blitzschlagstatistiken in Hinblick auf die Bedeutung natürlicher Brände.

Insgesamt drängt die Zeit, da viele schützenswerte Flächen der Sukzession bzw. Überalterung unterliegen und sich nachhaltig zu verändern drohen. Als Ergebnis dieses Grundsatzpapiers wird daher empfohlen, entsprechende Maßnahmen zügig umzusetzen. In den Ökosystemen, von denen wir wissen, dass sie in ihrer geschichtlichen Entwicklung immer wieder durch das Feuer beeinflusst wurden, sollten Programme des kontrollierten Brennens, unterstützt durch wissenschaftliche Begleituntersuchungen, baldmöglichst aufgelegt werden.

8. Ausblick

Auf die im Oktober 1996 von der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz (NNA) in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Hessen e.V. und dem Max-Planck-Institut für Chemie, Abteilung Biogeochemie, durchgeführte Fachtagung "Feuereinsatz im Naturschutz” folgte bereits kurz darauf ein Seminar "Kontrolliertes Brennen in der Landschaftspflege" im Naturschutzzentrum Hessen im Februar 1997.

Mit Wirkung von März 1997 initiierte das Ministerium Ländlicher Raum, Baden-Württemberg, zusammen mit der Arbeitsgruppe Feuerökologie des Max-Planck-Instituts für Chemie ein dreijähriges Forschungs- und Entwicklungsprogramm zum Einsatz des kontrollierten Brennens zur Pflege von Rebböschungen im Kaiserstuhl. Der amtliche Naturschutz hat hiermit eine wichtige Initiative ergriffen, die nicht unerhebliche Auswirkungen auf die einschlägige Forschung und Entwicklung in Deutschland haben dürfte. Am 2. Juni 1997 werden sich die vorgenannten Initiativen aus Baden-Württemberg, Niedersachsen und Hessen anlässlich eines Fachsymposiums der baden-württembergischen Akademie Ländlicher Raum im Kaiserstuhl vorstellen.

Eine neue Denkrichtung in Ökologie, Naturschutz und bei Bemühungen um die Pflege historischen Kulturgutes auf Landschaftsebene trifft jetzt auch auf ein allgemeines Interesse. Mit einer Verzögerung von mehr als zwei Jahrzehnten ist es aber noch nicht zu spät, Arten, Pflanzengesellschaften und Landschaftsbilder wiederherzustellen, die durch falsch verstandenen Schutz vor Bewirtschaftung oder auch aufgrund des Mangels finanzieller Ressourcen in ihrem Bestand bedroht sind.

Es wird unerlässlich sein, eine von der Wissenschaft getragene Zieldiskussion zu führen, da Leitbilder des Naturschutzes, die sich häufig aus normativen Entscheidungen entwickeln, von einer breiten Öffentlichkeit getragen werden müssen. Es gilt dabei, nach den Jahrzehnten der Politik des Feuerausschlusses nun eine sinnvolle Neuentwicklung einzuleiten, die eine völlig unkontrollierte Nutzung des Feuers ausschließt. Um so wichtiger ist es, auf der Grundlage vorliegender Praxiserfahrungen sinnvolle und praktikable rechtliche Regelungen zu schaffen, damit neue Erfahrungen mit dem Feuereinsatz in Naturschutz, Landwirtschaft und Landschaftspflege gewonnen werden können.

9. Zusammenfassung

Im Oktober 1996 trafen sich etwa 100 Fachleute aus Wissenschaft, dem amtlichen Naturschutz und anderen öffentlichen Verwaltungen in Schneverdingen zu der Fachtagung "Feuereinsatz im Naturschutz". Sie wurde von der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz (NNA) in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Feuerökologie und Biomasseverbrennung des Max-Planck-Institutes für Chemie und dem Naturschutzzentrum Hessen e. V. durchgeführt.

In Vorträgen und Diskussionen wurde über das Für und Wider des Feuereinsatzes für Naturschutzzwecke in Mitteleuropa nachgedacht. Die Themen reichten dabei von den ökologischen Auswirkungen des Feuers, über dessen geschichtliche Bedeutung, bis hin zu gesellschaftlichen und rechtlichen Aspekten, die mit dem Feuereinsatz im Zusammenhang stehen. Dieses Positionspapier fasst die Tagungsergebnisse zusammen und gibt einen Überblick über die feuerökologische Forschung der letzten 30 Jahre in Mitteleuropa. Es soll als Grundlage dafür dienen, die Anwendungsmöglichkeiten des kontrollierten Brennens für den Naturschutz und die Landschaftspflege neu zu überdenken und konkrete Anwendungsbereiche für die Zukunft aufzeigen.

Diese Überlegungen bauen auf vegetations- und kulturgeschichtlichen Untersuchungen auf. So deuten beispielsweise Analysen von See- und Torfsedimenten zur Rekonstruktion der Vegetationsgeschichte darauf hin, dass es auch in Mitteleuropa seit dem Ende der letzten Eiszeit immer wieder zu Vegetationsbränden kam. Wichtige Indizien dafür sind Holzkohlepartikel und Pollen, die auf Brandsukzessionen schließen lassen. Es gibt eine Reihe von Hinweisen, die darauf schließen lassen, dass natürliche Vegetationsbrände spätestens seit dem Beginn des Subatlantikums durch menschliche Einfluss überlagert werden. Mit dem Sesshaftwerden des Menschen und dem Aufkommen des Ackerbaus in der Jungsteinzeit entwickelten sich die ersten Wanderfeldbau- und Brandrodungssysteme, die in wechselnder Form bis in dieses Jahrhundert hinein Bestand hatten. Als Beispiele seien hier die Reutebergwirtschaft des Schwarzwaldes, das Heide- und Moorbrennen in der nordwestdeutschen Kulturlandschaft sowie das Brennen von Grün- und Ackerland erwähnt. Doch mit dem Aufkommen der modernen intensiven Landwirtschaft verschwanden diese vom Feuer geprägten, extensiven Landnutzungsformen zunehmend. Weiterhin kam es in der Nachkriegszeit praktisch zu einem völligen Verbot der Feueranwendung im ländlichen Raum, so daß seit mehr als 20 Jahren die traditionellen Verfahren des Brennens aus der Landschaft verschwunden sind. Lediglich auf Truppenübungsplätzen in beiden Teilen Deutschlands kam es durch den militärischen Übungsbetrieb immer wieder zu unkontrollierten und kontrollierten Bränden. Auf diesen Flächen entwickelten sich aufgrund der Störungen sehr wertvolle, artenreiche Pflanzen- und Tiergesellschaften, die im Falle von aufgegebenen Plätzen jetzt zum großen Teil unter Naturschutz stehen.

Der herausragende Stellenwert dieser auf vielen Truppenübungsplätzen erhaltenen Ökosysteme bringt den Naturschutz derzeit zunehmend zum Umdenken, und es stellt sich die Frage, ob es richtig war, den Feuereinsatz in der Behandlung unserer Kulturlandschaften grundsätzlich zu verbieten. Und auch der Blick auf andere Gebiete in Mitteleuropa zeigt, dass es in der Vergangenheit immer wieder

zu Vegetationsbränden kam, die viele offene und halboffene Lebensräume geschaffen und erhalten haben. Diese zu pflegen und zu entwickeln ist die Voraussetzung für einen nachhaltigen Schutz vieler Tier- und Pflanzenarten.

Unter den Tagungsteilnehmern und in der Literatur, die sich mit feuerökologischen Fragen in Mitteleuropa auseinandersetzt, besteht weitgehend Übereinstimmung, dass ein ausnahmsloses Verbot des Feuereinsatzes in der Landschaftspflege nicht sinnvoll sein kann. Das kontrollierte Brennen kann einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, dass offene, von Nährstoffarmut und Artenreichtum geprägte Ökosysteme erhalten bleiben.

Die bisherigen wissenschaftlichen Begleituntersuchungen zu verschiedenen Brandversuchen (z.B. in der Lüneburger Heide, auf Brachflächen in Baden-Württemberg, in Grünlandgesellschaften in Thüringen und im Neustädter Moor) deuten immer wieder darauf hin, dass Feuer auf viele Lebensgemeinschaften des Offenlandes einen positiven Einfluss hat. Bei gut durchdachter und geplanter Durchführung des kontrollierten Brennens lassen sich mögliche Verluste in der Fauna und Flora auf ein Maß beschränken, zu dem es auch bei anderen Pflegemaßnahmen wie Mahd, Mulchen, Beweidung und Plaggen kommt. Durch das Feuer werden Lebensräume verändert und neue Strukturen geschaffen, die anderen Arten neue Lebensmöglichkeiten bieten. Ob diese Änderung der Lebensräume aus naturschutzfachlicher Sicht positiv oder negativ zu bewerten ist, muß am Einzelfall entschieden werden.

Dennoch kann es nicht Ziel eines anzustrebenden Feuerprogramms in Naturschutz, sowie Land- und Forstwirtschaft sein, Feuer wieder in großem Stil in der Behandlung unserer Kultur- und Naturlandschaft einzusetzen. Das kontrollierte Brennen sollte aber in die Palette der Pflegemöglichkeiten mit aufgenommen werden, um es kleinräumig und behutsam dort wieder einzusetzen, wo es unter fachlichen und ökonomischen Gesichtspunkten Sinn macht. Um das zu ermöglichen, muss der rechtliche und administrative Rahmen im Bereich Naturschutz und Abfallbeseitigung so verändert werden, dass ein abgewogener sachgerechter Feuereinsatz in der Landschaft möglich ist.

Damit für den Feuereinsatz eine solide und fundierte Grundlage geschaffen werden kann, muss eine enge Zusammenarbeit zwischen feuerökologischer Forschung und den verschiedenen Trägern öffentlicher Belange zustande kommen. Eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit ist ebenfalls unerlässlich. Für die feuerökologische Forschung wird die Bildung eines fachübergreifenden Forums im deutschsprachigen Raum empfohlen.

10. Literatur

Allen, S. E., 1966: Chemical aspects of heather burning. - J. Appl. Ecol. 1, 347-367.

Andreae, M. O., Atlas, E., Cachier, H., Cofer III, W. R., Harris, G. W., Helas, G., Koppmann, R., Lacaux, J. P., Ward, D. E., 1996: Trace gas and aerosol emissions from savanna fires. In: Levine,J. S., ed.: Biomass Burning and Global Change. MIT Press, Cambridge, Mass, 278-295.

Baumgartner, A., Raschke, E., Klemmer, L., Waldmann, G., 1967: Waldbrände in Bayern 1950-1959. - Allg. Forst Z. 22, 220-222.

Becker, K., 1995: Paläoökologische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der zentralen Lüneburger Heide. Diss. Fachbereich Biologie, Universität Hannover, 151 S. + App.

Berli, S., Cherubini, P., Schoch, W., 1994: Rekonstruktion von Bestandesfluktuationen, Bodenmächtigkeit und Feuergeschichte über 7000 Jahre BP mittels Holzkohle-Analysen. - Bot. Helv. 104, 17-30.

Beutler, H., Unselt, C., 1996: Feuer frei in der Heide. - Garten + Landschaft 5/1996, 28-30.

Beutler, H., 1992: Natur und Naturschutz auf Truppenübungsplätzen Brandenburgs. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, H. 1/1992, 12-14.

Brunzel-Drüke, M., Drüke, J., Vierhaus, H., 1994: Quartenary Park. - AG Biolog. Umweltschutz Soest (ABU) Info 17/18 (4/93 1/94), 4-38.

Beutler, A., 1996: Die Großtierfauna Europas und ihr Einfluß auf die Vegetation und Landschaft. - Natur- und Kulturlandschaft, H. 1, Höxter 1996, 51-106.

Blum, P., Agena, C. A., Franke, J., 1990: Niedersächsisches Naturschutzgesetz, Kommentar. Kommunal- und Schulverlag GmbH & Co, Wiesbaden

Boggreve, B., 1873: Ueber die Haide, Beobachtungen und Folgerungen. - Abh. Naturwiss. Verein Bremen 3, 217-250.

Brünings, K., 1881: Der forstliche und landwirtschaftliche Anbau der Hochmoore mittels des Brandfruchtbaus. J. Springer, Berlin, 86 S.

Buck, C.-H., 1979: Auswirkungen eines Waldbrandes auf Tiere und Pflanzen unter besonderer Berücksichtigung der Mäuse und Arthropoden. - Drosera 1979 (2), 63-80.

Clark, J. S., Merkt, J., Müller, H., 1989: Post-glacial fire, vegetation, and human history on the northern alpine forelands, South-West Germany. - J. Ecol. 77, 897-925.

Clausnitzer, H., 1994: Zur Ökologie der Heideschrecke *Gampsocleis glabra* (Herbst 1786) in der Heide. - Beitr. Naturk. Niedersachsen 47, 7-21.

Crutzen, P. J., Goldammer, J. G. (eds.) 1993: Fire in the environment: The ecological, atmospheric, and climatic importance of vegetation fires. Dahlem Workshop Reports. Environmental Sciences Research Report 13. John Wiley & Sons, Chichester, 400 S.

Diemont, W. H., 1996: Survival of Dutch heathlands. DLO Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO), Wageningen 1996, 78 p.

Ellenberg, H., 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. E. Ulmer, Stuttgart, 5. Aufl. 1095 S.

Flade, M., 1996: Überlegungen zu Brandheiden und ihren Biozönosen im Lichte aktueller naturschutzstrategischer Fragen im Land Brandenburg. - Natur und Kulturlanschaft, H. 1, Höxter 1996, 149-152.

Freudenthal, H., 1931: Das Feuer im deutschen Glauben und Brauch. De Gruyter & Co., Berlin Leipzig.

Gatter, W., 1996: Das Abflämmverbot als Rückgangsursache von Singvögeln? - Orn. Anz. 35, 163-171.

Goldammer, J. G., 1978: Feuerökologie und Feuer-Management. - Freiburger Waldschutzabhandlungen, Hrsg. v. Forstzool. Inst. d. Univ. Freiburg i. Br., H. 2, 2-150.

Goldammer, J. G. (ed.), 1990: Fire in the tropical biota. Ecosystem processes and global challenges. Ecological Studies 84. Springer-Verlag, Berlin, 497 S.

Goldammer, J. G., 1993: Feuer in Waldökosystemen der Tropen und Subtropen. Birkhäuser-Verlag, Basel-Boston, 251 S.

Goldammer, J. G., 1994: Feuerökologie. - Spektrum der Wissenschaft, Juli 1994, 86-94.

Goldammer, J. G., Furyaev, V.V., 1996: Fire in ecosystems of boreal Eurasia. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 528 p.

Goldammer, J. G., Montag, S., Page, H., 1997: Nutzung des Feuers in mittel- und nordeuropäischen Landschaften. Geschichte, Methoden, Probleme, Perspektiven. - NNA-Berichte 10 (5), 18-38.

Granström, A., 1993: Spatial and temporal variation in lightning ignitions in Sweden. J. Vegetation Sci. 4, 737-744.

Handke, K., 1988: Faunistisch ökologische Untersuchungen auf Brachflächen in Baden Württemberg. Arbeitsber. Lehrstuhl Landschaftsökologie Münster 8, 157 S.

Handke, K., Schreiber, K.-F., 1985: Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf unterschiedlich gepflegten Parzellen einer Brachfläche im Taubergebiet. - Paderborn: Ferd. Schöningh., Münstersche Geogr. Arb. 20, 155-186.

Hasel, K., 1985: Forstgeschichte. Paul Parey, Hamburg, 285 S.

Hausrath, H., 1982: Geschichte des deutschen Waldbaus: von seinen Anfängen bis 1850. Freiburg i. Br., Hochschulverlag, 416 S.

Hoffmann, B., 1980: Vergleichend ökologische Untersuchungn über die Einflüsse des kontrollierten Brennens auf die Arthropodenfauna einer Riedwiese im Federseegebiet (Südwürttemberg). - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51/52 (2), 691-714.

Holst-Jørgensen, B., 1993: Erfahrungen beim Erhalt von Heideflächen im staatlichen Walddistrikt Ulfborg, Jütland. - NNA-Berichte 6 (3), 67-79.

Hösel, G., Freiherr. v. Lersner, H., 1995: Recht der Abfallbeseitigung des Bundes und der Länder. Kommentar zum Abfallgesetz, Nebengesetze und sonstiger Vorschriften. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 3 Bände, 1. Aufl. 1972, jährl. erg. Loseblattsammlung.

Jarass, H.-D., 1995: Bundesimmissionsschutzgesetz. Kommentar. 3. überarb. Aufl. Verlag C.H. Beck, München 1995, 1318 S.

Klaus, S., 1993: Birkhuhn (*Tetrao tetrix*) als Nutznießer von Bränden und anderen Katastrophen im Walde. - Materialien zu Naturschutz und Landespflege Bd. 1, 19-25.

Langholz, H., Schmidtmayer, E., 1993: Meteorologische Verfahren zur Abschätzung des Waldbrandrisikos. - Allg. Forst Z. 48, 394-396.

Lindemann, K.-O., 1993: Die Rolle von *Deschampsia flexuosa* in Calluna-Heiden Mitteleuropas. - NNA-Berichte 6 (3), 20-38.

Lois, H. W., 1994: Bundesnaturschutzgesetz, Kommentar der unmittelbar geltenden Vorschriften. Schapen Edition, Braunschweig, 712 S.

Lunau, K., Rupp, L., 1988: Auswirkungen des Abflämmens von Weinbergböschungen im Kaiserstuhl auf die Fauna. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 63, 69-116.
Lütkepohl, M., 1993: Schutz und Erhaltung der Heide. Leitbilder und Methoden der Heidepflege im Wandel des 20. Jahrhunderts am Beispiel des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide. - NNA-Berichte 6 (3), 10-19.
Lütkepohl, M., 1996: Das Birkhuhn in der Lüneburger Heide. - NNA-Berichte 9/1, 48-53.
Lütkepohl, M., Melber, A., Prüter, J., 1997: Konzeptionelle Grundlagen und erste Erfahrungen mit dem Einsatz von Feuer im Naturschutzgebiet "Lünebuger Heide". - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz.
Mirsch, A., 1997: Vergetationskundliche Untersuchungen auf Heide-Brandflächen im Naturschutzgebiet "Lünebuger Heide" im Hinblick auf Brand als Pflegemaßnahme. - NNA-Berichte 10: im Druck.
Muhle, O., Röhrig, E., 1979: Untersuchungen über die Wirkung von Brand, Mahd und Beweidung auf die Entwicklung von Heidegesellschaften. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, Band 61, J.D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt, 72 S.
Neuschulz, F., 1991: Spontane Ansiedlung seltener Kleinvogelarten in neu entstandenem Lebensraum. - Seevögel 12, Sonderheft, 75-78.
Pape, J. C., 1970: Plaggen soils in the Netherlands. - Goederma 4, 229-255.
Pinckert, F. A., 1874: Die Urbarmachung, Umwandlung und mechanische Verbesserung des Bodens. E. Schotte und Voigt, Berlin, 214 S.
Podloucky, R., 1988: Zur Situation der Zauneidechse , *Lactera agilis linnaeus*, 1758, in Niedersachsen - Verbreitung, Gefährdung und Schutz. - Mertensiella 1, 146 -166.
Pries, E., Bukowsky, N., 1993: Das Naturschutzgebiet "Kleine Schorfheide". Natur und Naturschutz auf Truppenübungsplätzen Brandenburgs, Folge 5. - Natsch. u. Landschaftspfl. in Brandenburg, H. 4, 1993, 23-31.
Pusching, M., Schettler-Wiegel, J., 1987: Untersuchung über den Einfluß des kontrollierten Brennens auf die in der Vergetationsschicht überwinternde Makrofauna im Neustädter Moor/ Kreis Diepholz. Universität Bremen, Fachbereich 2 (Biologie: Ökologie), 89 S. + App.
Pyne, S. J., 1995: World fire. Henry Holt, New York, 379 p.
Pyne, S. J., 1996: Strange fire: The European encounter with fire. - Proc. 20th Tall Timbers Fire Ecology Conference on Fire in Ecosystem Managegement: Shifting the Paradigm from Suppression to Prescription, 7-10 May 1996, Boise, Idaho. Tall Timbers Research Station, Tallahassee, Florida (in press).
Pyne, S. J., Andrews, P.L., Laven, R.D., 1996: Inroduction to wildland fire. Second edition. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 769 p.
Remmert, H., 1989: Ökologie. Springer-Verlag 1989, 4. Aufl, 374 S.
Retzlaff, H., Rubrecht, D., 1991: Insektenfauna und Ökologie der Binnendünen in der südlichen Senne, 4. Teil Springschrecken (Saltatoria). Mitt. Arbeitsgem. ostwestfälisch-lippischer Entomologen 7 (1), 1- 25.
Riess, W., 1976a: Die Wirkungen kontrollierten Feuers auf den Boden und die Mikroorganismen. - Forum Umwelt Hygiene 27, 259-263.
Riess, W., 1976b: Der Feuereinsatz und seine Technik in der Landschaftspflege. - Natur und Landschaft 51, 284-287.
Riess, W., 1980: Möglichkeiten der Feuerökologie zum Management von Vogelbiotopen. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 16, 97-105.
Schiefer, J., 1983: Auswirkungen des kontrollierten Brennens auf die Vegetation und Standort auf verschiedenen Brache-Versuchsflächen. - Freiburger Waldschutzabhand-lungen. Hrsg. v. Forstzool. Inst. d. Univ. Freiburg i. Br., 259-276.
Schneiter, F., 1970: Agrargeschichte der Brandwirtschaft. Im Selbstverlag der Historischen Landeskommission für Steiermark, Graz 1970, 191 S.
Schreiber, K. F., 1981: Das kontrollierte Brennen von Brachland - Belastungen, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen. Eine Zwischenbilanz über feuerökologische Untersuchungen. - Angew. Bot. 55, 255-275.
Schreiber, K. F., 1995: Renaturierung von Grünland - Erfahrungen aus langjährigen Untersuchungen und Managementmaßnahmen. - Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 7, 111-139.
Schreiber, K. F., 1997: 20 Jahre Erfahrung mit kontrolliertem Brennen auf Brachflächen in Baden-Württemberg. - NNA-Berichte 10 (5), 59-71.
Schwaar, J., 1990: Natur und Vergangenheit - Bremen und sein Umland in den letzten 12000 Jahren. - Abh. Naturw. Verein Bremen 41/2, 49-86.
Schwaar, J., 1989: Veränderte der Mesolithiker schon die Vegetation? Nachweis (Pollenanalyse) von Callunaheiden im Bereich eines mesolithischen Fundplatzes im Bremer Blockland. - Braun-Blanquetia 3 (2), 253-256.
Schwaar, J., 1988: Nacheiszeitliche Waldentwicklung in der Lüneburger Heide. - Jahrb. Naturw. Verein Fstm. Lbg.
Tinner, W., Amman, B., 1996: Forest Fire in Vegetation Paleoecology in Southern Switzerland. - Int. Forest Fire News, No. 15, 17-20.
Van der Ende, M., 1993: Heidemanagement in Schleswig-Holstein. - NNA-Berichte 6 (3), 53-62.
Viro, P. J., 1974: Effects of forest fire on soil. - In: Fire and ecosystems (T.T. Kozlowski and C.E. Ahlgren, eds.), 7-46. Academic Press, New York, San Francisco, London, 542 p.
Webb, N. R., 1994: Post-fire succession of cryptostigmatic mites (Acari Cryptostigmata) in an Calluna-Heathland soil. - Pedobiologia 38, 138-145.
Webb, N. R., 1997: Effects of fires on heathland communities: experiences form Southern England. - NNA-Berichte 10 (5), 134-141.
Wegener, U., 1993: Pflegevarianten für Heidefläche am Beispiel des Naturschutzgebietes "Harslebener Berge-Steinholz". - Natsch. u. Landschaftspfl. in Brandenburg, H.4., 1993, 19-22.
Werkgroup Heidebehoud en Heidebeheer, 1988: De heide heeft toekomst.- Bericht des Direktorats für Umweltschutz beim niederländischen Ministerium für Landwirtschaft und Fischerei, 135 S.
Winter, K., 1980: Auswirkungen des Waldbrandes auf Wirbeltiere. - Forstw. Cbl. 99, 371-375.
Zimmermann, R., 1975: Einfluß des Flämmens auf einen Halbtrockenrasen im Kaiserstuhl. -Natur und Landschaft 50, 183-187.

Anlage 2

Stand und Perspektiven der Anwendung von kontrolliertem Feuer in Naturschutz und Landespflege in Deutschland [14]

Johann G. Goldammer, Alexander Held, Daniel Nagy [15]

Einleitung

Seit der letzten Tagung „Feuereinsatz im Naturschutz in Mitteleuropa“ im Jahr 1996 in der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz und dem seinerzeit vorgestellten Positionspapier zum Thema (Goldammer et al., 1997) und der Tagung „Schutz und Förderung dynamischer Prozesse“ der Internationalen Naturschutzakademie Vilm im Jahr 1997 (Goldammer und Page 1998) haben sich eine große Anzahl weiterführender Aktivitäten in Form von Tagungen und Projekten ergeben. Insbesondere seit dem Jahr 2000 sind neben dem Vorhaben „Feuer und Beweidung als Instrumente zur Erhaltung magerer Offenlandschaften in Nordwestdeutschland Einflüsse auf die Nährstoff- und Entwicklungsdynamik“, das federführend durch die NNA seit 2001 durchgeführt wurde, eine Reihe von Entwicklungs- und Forschungsvorhaben entstanden, die alle einen Pilot-Charakter haben.

Vom 16. bis 17. Dezember 2002 trafen sich Vertreter der einschlägigen Vorhaben in Freiburg zu einem Symposium „Feuerökologie und Feuer-Management“, das an die Tradition der Freiburger Veranstaltungen seit 1977 anknüpfte. Anlässlich dieses Symposiums wurde der Aufbau des *European Fire in Nature Conservation Network* angeregt, das den Dialog zwischen den einschlägigen Vorhaben nördlich des Mittelmeerraumes fördern sollte. Zunächst wurden diese Vorhaben und Erfahrungen auf einer gemeinsamen Website dargestellt (GFMC 2003). Hieraus ergaben sich tatsächlich bereits eine Anzahl von Synergien, beispielsweise gemeinsame Teilname an einem weiterführenden Workshop und Erfahrungsaustausch zum Thema „Restoration of Dune Habitats along the Danish West Coast” in Dänemark, im September 2003, oder auch die gegenseitige Beobachtung bzw. Teilnahme an Maßnahmen des kontrollierten Brennens in einzelnen Projekten.

Die folgenden Ausführungen stellen eine Kurzfassung von Vorhaben dar, die ausführlich auf der o.a. Website des europäischen Netzwerks dargestellt sind.

Brandenburg: Wiedereinführung historischer Pflegeverfahren zur Erhaltung von Birkwild-Habitaten in kontinentalen Heideflächen im Bereich des Bundesforstamts Lausitz

Seit Februar 2002 kommt kontrolliertes Feuer zur Erhaltung und Pflege der Heideflächen im Bundesforstamt Lausitz zur Anwendung. Ein Schwerpunkt liegt in der Förderung von Habitatstrukturen für Birkwild (*Tetrao tetrix*). In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center entwickelte das Bundesforstamt einen auf die lokalen Verhältnisse abgestimmten Brennplan.

Die Heideflächen des Projektes befinden sich auf einem ehemaligen Übungsgelände der nationalen Volksarmee und dienten über zwei Jahrzehnte als Zielgelände für Bombenabwürfe. Die militärische Nutzung verursachte häufige Brände in der Heide und diente somit der Erhaltung und dem Strukturreichtum. Als 1989 die militärische Nutzung eingestellt wurde, drohten die Heideflächen der Sukzession anheim zu fallen. Zum Erhalt dieses aus Sicht des Habitat- und Artenschutzes gefährdeten Standorttyps musste nach neuen Pflegeverfahren gesucht werden.

Zur kurzfristigen Regeneration lässt das Bundesforstamt die Flächen mähen. Um aber auch überalterte oder bereits stark verbuschte Heidebestände zu erhalten, entschloss sich das Bundesfortsamt den Einsatz von kontrolliertem Feuer zu wagen. Mit dieser Pflegevariante konnten auch unzugängliche und nicht befahrbare Heideflächen gepflegt werden.

Die ersten kontrollierten Brände wurden im Februar und August 2002 mit der Arbeitsgruppe Feuerökologie, den Mitarbeitern des Bundesforstamtes und der Freiwilligen Feuerwehr Döbern durchgeführt (Brunn et al. 2003). Bestärkt durch die guten Ergebnisse, vor allem der Winterfeuer, ist das kontrollierte Brennen heute ein fester Bestandteil im Heidepflegekonzept des Bundesforstamtes. Das Projekt dient gleichzeitig der Entwicklung eines Systems zur Entscheidungsunterstützung für katastrophale Waldbrandereignisse, das im Rahmen des Deutschen Forschungsnetzes Naturkatastrophen (DFNK) durchgeführt wurde (Goldammer et al. 2001). Das Projekt zeigt, dass kontrolliertes Brennen, sowohl unter operationellen, als auch ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten, sehr geeignet ist, um Heidebestände zu pflegen und zu erhalten.

Schleswig Holstein: Einsatz von kontrolliertem Feuer zur Erhaltung atlantisch geprägter *Calluna*-Heiden in den Naturschutzgebieten des Kreises Nordfriesland, Schleswig-Holstein

Seit 1984 werden in verschiedenen Naturschutzgebieten des Kreises Nordfriesland in größerem Umfang Heidepflegemaßnahmen (Plaggen, Mähen, Mulchen) in überalterten und vergrasten Besenheidebeständen durchgeführt. Die Zielsetzung dabei ist die Erhaltung möglichst unterschiedlicher Sukzessionsstadien in nebeneinanderliegenden Flächen. Aus naturschutzfachlichen, technischen und finanziellen Gründen wird angestrebt, die verschiedenen Pflegevarianten (Mähen, Schoppern, Plaggen, Beweiden, Brennen) je nach örtlichen Gegebenheiten zu praktizieren. Zum Schutz der z.T. erheblichen Strukturierung der Bodenoberfläche, deren mikroklimatische Kleinstrukturen für empfindliche, stenöke Arten erhalten werden sollen, können jedoch maschinelle Verfahren nur begrenzt eingesetzt werden. Aus diesem Grund und auch aufgrund des erheblichen Kostendrucks wurden erstmalig im Spätsommer 2002 kleinflächig kontrolliertes Feuer in unterschiedlichen Heidetypen verschiedenen Degenerationszustandes in drei Naturschutzgebieten auf der Insel Sylt und auf dem Festland getestet (Hoffmann et al. 2003). Dies war erforderlich, da die klimatischen Verhältnisse in Verbindung mit der Vergrasung und dem hohen Anteil an Krähenbeere (*Empetrum*) eine Übertragung der Brennerfahrungen aus anderen Regionen nur schwer möglich machen. Nach der Pilotphase wurde das Heidebrennen mit verschiedenen Brenntechniken im Winter 2002/03 und im Sommer 2003 weitergeführt. Die künftige Begleitforschung (ab 2004) wird sich mit Nährstoffbewegungen und der Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen befassen.

Nordrhein Westfalen: Feuereinsatz zur Erhaltung von *Calluna vulgaris* im Naturschutzgebiet Westruper Heide

Die Westruper Heide ist ein bereits 1937 unter Naturschutz gestelltes Dünengelände mit ausgedehnten Zwergstrauchheiden, Sandmagerrasen und Wacholderbeständen. Sie liegt südlich des Halterner Stausees am Rande der ausgedehnten Wälder der Hard. In den letzten zehn Jahren wurden umfangreiche Wiederherstellungs- und Pflegemaßnahmen durchgeführt; seit etwa sechs Jahren werden die Heideflächen von einer Heidschnuckenherde beweidet.

Besonders bemerkenswert ist die artenreiche, und auf nährstoffarme Sandstandorte spezialisierte Sand- und Seidenbienenfauna. Die Westruper Heide ist eine der wenigen Restflächen der ehemals im Halterner Raum vorherrschenden Sandheiden (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen).

Mittlerweile stellen sich die Heideflächen jedoch teilweise überaltert und relativ monoton strukturiert dar. Um den Strukturreichtum wieder zu erhöhen, wird seit dem Winter 2002/2003 in der Westruper Heide durch Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center regelmäßig kleinflächig gebrannt. Aufgrund der hervorragenden Ergebnisse der Winterfeuer 2002/2003 hat das kontrollierte Brennen in der Westruper Heide einen festen Platz im Zusammenspiel mit der traditionellen Schafbeweidung.

---

[14] Original-Publikation: Goldammer, J.G., A. Held, and D. Nagy. 2004. Stand und Perspektiven der Anwendung von kontrolliertem Feuer in Naturschutz und Landschaftspflege in Deutschland. In: Feuer und Beweidung als Instrumente zur Erhaltung magerer Offenlandschaften in Nordwestdeutschland. Ökonomische und sozioökonomische Grundlagen des Heidemanagements auf Sand- und Hochmoorstandorten (T. Keienburg und J. Prüter, eds.), 13-17. NNA-Berichte 17 (2), Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen.

[15] Arbeitsgruppe Feuerökologie, Global Fire Monitoring Center (GFMC), Max-Planck-Institut für Chemie, c/o Universität Freiburg

Baden-Württemberg: Feuer-Management auf den Rebböschungen des Kaiserstuhl

Im April 2000 wurde das Pilotprojekt „Feuerökologie und Feuer-Management auf ausgewählten Rebböschungen des Kaiserstuhls“ abgeschlossen (Page et al. 2001). Ein Ergebnis des Projektes war die Etablierung des Arbeits- und Informationskreises Böschungspflege. In diesem haben sich Vertreter der Behörden, Gemeinden, Winzer sowie des amtlichen und ehrenamtlichen Naturschutzes, die in die Thematik der Böschungspflege eingebunden sind, an einem „Runden Tisch“ zusammengefunden. Von ihnen wurde ein gemeinsames Leitbild für die zukünftige Entwicklung und Pflege der Rebböschungen des Kaiserstuhls erarbeitet, das als eine Pflegevariante auch das kontrollierte Brennen beinhaltet.

Im Winter 2000/2001 wurde auf dem Gebiet der Stadt Vogtsburg im Kaiserstuhl ein groß angelegter Versuch zur Einführung des kontrollierten Feuereinsatzes im Rahmen der Pflege der Rebböschungen durchgeführt. Dabei wurde der Winzerschaft im Bereich der Stadt Vogtsburg die Möglichkeit geboten, das Feuer unter bestimmten Auflagen und nach dem Besuch einer Informationsveranstaltung in eigener Verantwortung auf den eigenen Böschungsflächen einzusetzen.

Der zweite Teil des Versuches bestand darin, das kontrolliertes Brennen auf den Böschungsflächen der Rebumlegungsgebiete, die im Besitz der öffentlichen Hand sind, in größerem Umfang zur Anwendung zu bringen. Dabei wurde das Ziel verfolgt, die arbeitstechnischen und finanziellen Möglichkeiten und Grenzen, die dieser Feuereinsatz für die Gemeinden mit sich bringt, abzuschätzen.

Die Bewertung des Versuches durch den Arbeitskreis Böschungspflege fällt, von einzelnen Einschränkungen abgesehen, im großen und ganzen positiv aus Es konnte gezeigt werden, dass die Rahmenbedingungen, die für den Feuereinsatz aufgestellt wurden, in der Praxis gut umzusetzen sind, wenn auch noch einzelne kleinere Modifikationen für die Zukunft diskutiert und erarbeitet werden müssen. Für die Gemeindeböschungen gilt festzuhalten, dass die Umsetzung des Feuereinsatzes mit einem überschaubaren und vertretbaren Aufwand in größeren Bereichen der Rebumlegungsgebiete zu bewerkstelligen ist. Die im Projekt ausgearbeiteten Methoden und Verfahren werden weiterhin mit Unterstützung der örtlichen Behörden angewendet.

Rheinland-Pfalz: E&E Vorhaben Mittelrhein, Nachhaltige Entwicklung xerothermer Hänge des Mittelrheintals

Das Mittelrheintal stellt ein typisches Beispiel dar im Konflikt zwischen besonderem naturschutzfachlichem Wert einer Kulturlandschaft und der Aufgabe der traditionellen Nutzung dieser Landschaft. Die nachhaltige Entwicklung der xerothermen Hänge dieser Modelregion ist das Ziel des E&E Vorhabens, sowohl im Hinblick auf naturschutzfachliche, als auch sozioökonomische Gesichtspunkte.

Das kontrollierte Brennen besitzt im Mittelrheintal eine lange Tradition. Bis in die 70er Jahre wurden - wie in vielen Regionen Europas - Weinbergsbrachen, Säume und Raine durch den Einsatz von Feuer offen gehalten. Diese Methode ist eine kostengünstige Alternative zur konventionellen Landschaftspflege mit Motorsäge und Freischneider.

Im Landespflegegesetz des Landes Rheinland-Pfalz wurde der Feuereinsatz allerdings verboten. Aus diesem Grund kam das Brennen in den letzten Jahrzehnten nur noch sporadisch mit Ausnahmegenehmigungen zum Einsatz. Im Rahmen des E+E-Vorhabens Mittelrhein wird nun der kontrollierte Einsatz von Feuer zur Offenhaltung der Landschaft erprobt.

Gebrannt werden die Steilhänge im Winter (Januar / Februar) und Herbst (September / Oktober). Die Größe der einzelnen Brandflächen liegt zwischen 0,1 und 1,0 ha. Der Einsatz von Feuer wird in drei Sukzessionsstadien getestet:

- Grass-Stadien (Arrhenathero-Inuletum)
- *Rubus*-dominierte Stadien
- *Prunus mahaleb*- und *Cornus sanguinea*-dominierte Stadien

In diesem Zusammenhang wird der Einsatz von kontrolliertem Feuer nicht nur zur Konservierung der Gras-Stadien, sondern auch als „restoration burning“ getestet, um wieder offene xerotherme Habitate zu schaffen.

Niedersachsen: Diepholzer Moorniederung

Das Abbrennen alter Vegetationsreste in Moor und Heide hat eine so lange Tradition, wie die Schafbeweidung in diesen Gebieten (Niemeyer 2003). Zuvor abgebrannte Flächen ergaben gute Weidegebiete für Schafe. Diese Jahrhunderte alte Tradition der extensiven Nutzung trug bis in unsere Zeit zum Erhalt offener, naturnaher Landschaften bei. Ihr Flächenanteil nahm jedoch bedingt durch Kultivierung, Aufforstung, Bebauung, Abtorfung und Verbuschung infolge ausbleibender Pflege ständig ab, während ihre Bedeutung als Lebensraum gefährdeter Tier- und Pflanzenarten in gleichem Maße anstieg. Heute gehören die ungenutzten Moor- und Heidebiotope in der Diepholzer Moorniederung zu den wertvollsten Naturräumen Niedersachsens. Durch Unterschutzstellung, Flächenaufkauf, Instandsetzungs- und Pflegemaßnahmen soll ihr Bestand gesichert werden.

Kontrolliertes Brennen in Verbindung mit Schafbeweidung sind dazu in Teilgebieten unerlässliche Pflegemaßnahmen. Allerdings orientieren sich die Ziele des kontrollierten Brennens weniger an den Bedürfnissen der Beweidung, wie dies früher vornehmlich geschah, sondern an den Erfordernissen des Biotopschutzes. Um die Gefahren und Nachteile des kontrollierten Brennens möglichst gering zu halten, müssen bestimmte Brandbedingungen gegeben sein, d.h. es darf nur bis Ende Februar gebrannt werden, wenn sich die Kleintier- und Pflanzenwelt noch geschützt in der Winterruhe befinden. Außerdem muß eine hohe Bodenfeuchtigkeit vorliegen, damit die abgestorbenen Pflanzenteile nur oberflächlich abbrennen, nicht jedoch die obere Bodenschicht selbst. Das mit Gasbrennern entfachte Feuer wird durch Gräben, Wege, dichten Laubwald und Ausschlagen mit Feuerpatschen in den vorgesehenen Grenzen gehalten. Die Vorteile des kontrollierten Brennens in Moor- und Heidehabitaten sind bei fachgerechter Anwendung vielfältig und überwiegen die Nachteile bei weitem:

- erst durch die entstehende Kurzrasigkeit können hochgradig bestandsgefährdete Tierarten, z.B. Goldregenpfeifer und Großer Brachvogel, die Flächen besiedeln;
- durch den erhöhten Mineralstoffgehalt der im ersten Jahr nachwachsenden Moor- und Heidepflanzen profitieren viele Pflanzenfresser wie z.B. Insektenarten, Birkhühner und nicht zuletzt die zur Landschaftspflege eingesetzten Schafe - auch Rehe äsen im Frühjahr bevorzugt auf Brandflächen;
- abgebrannte, überalterte Heidebestände können sich verjüngen und so eine stärkere Konkurrenzkraft gegenüber anderen Pflanzenarten entwickeln - Heide bleibt Heide und droht nicht so schnell zu vergrasen oder zu verbuschen;
- abgebranntes Pfeifengras kann nach intensiver Beweidung mit Schafen kurzgehalten werden, sodass sich Wollgras und Heide wiederausbreiten können.

Da jährlich nur 1 bis 5% der jeweiligen Gesamtmoorfläche kontrolliert abgebrannt werden, entstehen viele Vegetationsstadien mit unterschiedlichem Altersaufbau. Dies bewirkt einen hohen Randlinieneffekt und eine große Artenvielfalt. Kontrolliertes Brennen ist bei fachgerechter Anwendung ein geeignetes Mittel, Moor- und Heidebiotope als Lebensraum für bestandsbedrohte Tierarten zu erhalten und zu pflegen.

Laufende Projekte im europäischen Ausland

Im Rahmen des Aufbaus des European Fire in Nature Conservation Network haben sich eine Reihe von Partnen aus den europäischen Nachbarländern zu Wort gemeldet, die sich mit dem Einsatz des kontrollierten Feuers in Waldbewirtschaftung, Naturschutz und Landschaftspflege befassen:

- Dänemark: Wiederherstellung der Dünen-Habitate entlang der dänischen Westküste
- Finnland: Wiederherstellung der borealen Waldsukzession und Biodiversität in Ost-Finnland
- Planung des nachhaltiger Wanderfeldbaus im Koli Nationalpark
- Niederlande: Kontrolliertes Brennen von Heideflächen in Militärgebieten
- Polen: Torfbrände in den Biebrza Moorgebieten /Gründe, Effekte, Konsequenzen/
- Schweden: Feuer in Schweden / Feuergeschichte, Kontrolliertes Brennen und Wald-Zertifizierung
- Vereinigtes Königreich: Feuer- und Kieferwaldökologie in Schottland

Ausführliche Information über diese Vorhaben sind auf der Website des European Fire in Nature Conservation Network zu finden (GFMC 2003).

Abbildung 1. Kontrolliertes Feuer in einer kontinentalen *Calluna*-Heide im Revier Zschorno, Bundesforstamt Lausitz (August 2002). Feuer hoher Intensität sind notwendig, die Sukzession von Birken erfolgreich zu stoppen. Photo: Brunk.

Zusammenfassung und Ausblick

Zum Stand Anfang des Jahres 2004 zeigt sich, dass in Deutschland eine längst überfällige Entwicklung eingesetzt hat: Nach den wiederholt seit Ende der 70er Jahre vorgetragenen Überlegungen und Forderungen, das kontrollierte Brennen als ein kulturgeschichtlich bedeutsames Pflegeverfahren wiederzubeleben und als alternative bzw. ergänzende Maßnahme der Vegetationspflege in einer zeitgemäßen Form, d.h. auf feuerökologischen Grundlagen und Prinzipien beruhend, wieder einzuführen, hat die Praxis das Feuer aufgegriffen. Die Kunst des kontrollierten Brennens, die in Europa nahezu erloschen war, durch die Emigranten des 19. und 20. Jahrhunderts aber nach Nordamerika gebracht und dort auf wissenschaftlicher Grundlage verfeinert wurde (*fire by prescription / prescribed burning*), hat ihren Weg zurück in die Alte Welt gefunden (Goldammer 2000). Sie muss jetzt hier ihren Anschluss an die wissenschaftliche Entwicklung finden und vor allem auch das psychische Umland erobern. Die vorgestellten Projekte und die von der NNA vorangetriebenen Vorhaben sind Meilensteine auf diesem Weg. Erheblichen Beitrag zu dieser Entwicklung hat das Bundesamt für Naturschutz geleistet. Wir sind angehalten, die Fackel in die europäischen Nachbarländer weiterzutragen. Hierzu wird im Jahr 2005 eine *International Baltic Conference for the Use of Prescribed Fire in Nature Conservation, Forestry, Cultural Heritage Landscape Management* veranstaltet werden.

Quellen

Bonn, S. 2002. Management concepts for abandoned xerothermic slopes in the middle Rhine Valley - a case study for the sustainable development of cultural landscapes. In: Pasture Landscapes and Nature Conservation (B. Redecker, P. Finck, W. Härdtle, U. Riecken, and E. Schröder, eds.), 253-261. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg. Siehe auch: http://www.ee-mittelrhein.de/themenbereiche/fr_main02.htm http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/Mittelrhein-new.PDF

Brunn, E., G. Noack, A. Held, M. Hille und J.G. Goldammer. 2003. Re-establishment of traditional heathland management tools in the Federal Forest Service District Lausitz. http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/Brandenburg%20Report-new.PDF

Global Fire Monitoring Center (GFMC) 2003. Eurasian Fire in Nature Conservation Network Website: http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/natcon.htm

Goldammer, J.G. 2000. Global transitions of fire and fire management: Retrospectives and perspectives. In: Fire and Forest Ecology: Innovative Silviculture and Vegetation Management (W.K. Moser and C.F. Moser, eds.), 1-9. Proc. Ann. Tall Timbers Fire Ecol. Conf. 21. Tall Timbers Research Station, Tallahassee, Florida.

Goldammer, J.G., J. Prüter und H. Page. 1997. Feuereinsatz im Naturschutz in Mitteleuropa. Ein Positionspapier. Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen, NNA-Berichte 10, Heft 5, 2-17.

Goldammer, J.G. und H.D. Page. 1998. Überlegungen zum Einsatz von kontrolliertem Brennen bei der Reetablierung dynamischer Prozesse in der Landschaft. Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. H.56, 283-299.

Goldammer, J. G., Hille, M. and Held, A.: 2001. Feuerexperiment Brandenburg (2001). Forschungsvorhaben A2, Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK): http://www.fire.uni-freiburg.de/dfnk/zwischenbericht.htm.

Hoffmann, G., A. Held, M. Hille und J.G. Goldammer. 2003. Conservation methods for *Calluna* heathlands by prescribed fire (Schleswig-Holstein, Germany). http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/Schleswig%20Holstein-new.pdf

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: http://www.natura2000.murl.nrw.de/gebiete/4209-303/4209-303.htm

Niemeyer, F. 2003. European Fire in Nature Conservation Network: Project Diepholzer Moorniederung: http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/DiepholzMoorReport-new.pdf www.bund-niedersachsen.de/diepholzer-moorniederung

Page, H., L. Rupp, S. Wießner und J.G. Goldammer. 2001. Feuer-Management auf den Rebböschungen des Kaiserstuhls. Abschlussbericht der Arbeitsgruppe Feuerökologie an Ministerium Ländlicher Raum, Baden-Württemberg: http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/bericht.pdf

Anlage 3

Auszug aus Projektbericht „Pflege von Heidegebieten durch Kontrolliertes Brennen im NSG Zschornoer Wald“ (Brandenburg) [16]

Einführung

Die Maßnahme „Pflege von Heidegebieten durch kontrolliertes Brennen im NSG Zschornoer Wald“ wurde durch gemeinschaftlich durch die Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie und von Mitarbeitern der Bundesforst Hauptstelle Lausitz durchgeführt und durch die Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg finanziell unterstützt. Die Maßnahme wurde zwischen dem 1.10.2004 und dem 1.4.2006 durchgeführt.

Erfolg und Auswirkungen der Maßnahme

Ziel des Förderprojektes war es, das in den Jahren 2002 und 2003 begonnene Pilotprojekt zum kontrollierten Brennen in dem kontinental geprägten Heidegebiet weiter in die Praxis zu überführen.

Die reguläre Laufzeit des Projektes betrug ca. ½ Jahr, welche nachträglich bis April 2006 verlängert wurde. Innerhalb dieser Zeit sollten möglichst viele Brennflächen abgearbeitet werden. Die Schwierigkeit bestand jedoch darin, meteorologisch das geeignete „Brennfenster“ zu haben. Um den erwünschten Pflegeeffekt erzielen zu können, werden Wetterlagen östlicher Luftströmung benötigt, da es dabei zu den erforderlichen niedrigen Luftfeuchtewerten (zwischen 40 bis 50 %) kommt. Bei dem vorangegangenen Brennen im Jahr 2003 stellte sich solch eine Wetterlage am sichersten im März ein. Deshalb wurde der Wetterverlauf jeweils ab dem Monat Januar besonders sorgfältig betrachtet.

Im Jahr 2005 gab es bereits in der zweiten Februarwoche ein „Brennfenster“, welches jedoch von der Wettertendenz nicht eindeutig vorhersehbar war und auch nur einen Tag andauerte. Somit war logistisch das Durchführen des Brennens mit den eingebundenen Projektpartnern nicht möglich. Außerdem waren auf den vorgesehenen Brandflächen noch Schneereste vorhanden.

Abb.1.-2. Brandflächen im Februar 2005 – Fläche F (links) und Fläche G (rechts)

In der dritten Märzwoche zeichnete sich von der Tendenz deutlich ein zweites „Brennfenster“ ab, welches mit kurzzeitiger Unterbrechung fast eine Woche lang anhielt. Obwohl bis zum 15.03. noch eine Schneehöhe von 2cm gemessen wurde, sorgte ein kurzzeitiger Temperaturanstieg, in der Zeit vom 16. bis 18.03. [um die 16°C] für ein rasches Abtauen. Am 22.03.2005 konnte das Brennen der Heide stattfinden. Zu diesem Zeitpunkt lag die relative Luftfeuchte lokal [Wetterstation Bademeusel] bei 36%.

Bei der methodischen Vorbereitung wurde darauf geachtet, dass die ausgewählten Brennflächen in Nachbarschaft zu vorangegangenen Brennflächen liegen, um eine von den Standortsbedingungen vergleichbare Ausgangslage herzustellen. Somit sollte eine gewisse Vergleichbarkeit ermöglicht werden (siehe Anlage Lageplan). Ziel war es, insbesondere die Ergebnisse des Winterbrennens 2003 noch einmal bestätigen zu können. Dabei wurde, neben dem angestrebten Pflegeeffekt für die *Calluna*-Heide besonderes Augenmerk auf die Beeinflussung der Birkensukzession gelegt. Deshalb wurden wiederholt Heideflächen bevorzugt, die mit lockerer Baumsukzession, vorrangig Birke, bestockt waren.

[16] Projektnummer 495. Datum des Berichts: September 2007. Verfasser: J.G. Goldammer und E. Brunn.

Abb. 3-4. Wuchshöhe der Heide – Flächen F+G

Für die zu erwartende Intensität des Feuers ist die Brennmaterialauflage [Wuchshöhe der Heide sowie deren Flächendeckung] mit entscheidend.

Wie die Fotos belegen, erreichte die Heide eine Wuchshöhe zwischen 60 – 70cm und bedeckte die Fläche ohne allzu große Lücken. Des weitern wurde bei der Flächenauswahl auf das Mikrorelief geachtet. Das heißt, momentan wurden bevorzugt Flächen zum Brennen ausgewählt, die aufgrund starker Bodenunebenheiten nicht mähbar sind, d.h. anderweitig nicht gepflegt werden können.

Entsprechend der vor Ort bereits gewonnenen Erfahrungen aus den Vorjahren sollten die Einzelbrandflächen eine Größe von je maximal 0,75 bis 1 ha nicht überschreiten. Aus brandtechnischer Sicht hat sich diesbezüglich ein vorheriges markieren von Randpunkten der Brandflächen bewährt. Diese Markierungspunkte geben, während des zu lenkenden Abbrennens der Heide, eine gute Orientierung.

Technologisch wurde im Jahr 2005 eine Veränderung der Brandflächenvorbereitung erprobt. Für die Absicherung der zu brennenden Flächen wurden ein Freischneidegerät und eine leichten Motorsäge beschafft. Damit konnten Brandschutzstreifen sicher angelegt werden. Neben dem Freischneiden bzw. auch dem Brennen eines Sicherheitsstreifens wurde zusätzlich aber noch die Absicherung mit Hilfe einer „wet line“ [„nasse Linie“] erprobt.

Dazu wurden 2 Kfz vom Typ Pick-Up [zul. Gesamtgewicht 2845kg – Leergewicht 1785kg = Nutzlast 1060kg] mit je einem Industrie-Flüssigkeitsbehälter [mögl. Fassungsvermögen 800l], sowie einer Benzin-Motorpumpe [Motorleistung 4kW / Förderleistung ~500l/min] ausgestattet. Diese Fahrzeuge bewegten sich jeweils an der rechten und linken Flanke der Brandfläche, und das Bedienpersonal konnte mittels Schlauchspritze den notwendigen Sicherheitsstreifen zügig und ausreichend befeuchten. Des weiteren wurde ein Löschmittelzusatz erprobt. Ein sogenannter „wetting agent“ reduziert die Oberflächenspannung des Wassers und lässt es somit leichter in Brennmaterial

eindringen. Das Wasser hat seifen- oder gelartige Konsistenz. Der Zusatz ist unter Sonneneinstrahlung biologisch ohne Rückstände abbaubar.

Bei entsprechend weitreichend vorgelegter „wet line“ konnte das Feuer bereits gezündet werden. Zum einen brachte diese Technologie Zeitersparnis, zum andern war es möglich geschwungene Grenzen der Brandflächen zu erlangen. Aufgrund der Geländefahrten wurde vorsorglich nur die Hälfte des Gesamtfassungsvermögens der Wasserbehälter in Anspruch genommen.

Abb. 5. Kfz Pick-Up mit Sonderausstattung im Einsatz

Abb. 6-7. Brandverlauf auf Flächen F (links) und G (rechts)

Das kontrollierte Abbrennen der Flächen erfolgte abschnittsweise in Kombination als heißes Gegenwindfeuer und als Ringfeuer. Die zu brennenden Abschnitte werden als Feuer gegen die Hauptwindrichtung begonnen. Gegenwindfeuer haben eine geringe Fortschrittsgeschwindigkeit, somit kann das Brennmaterial vollständiger verbrennen.

Nähert sich der zubrennende Abschnitt seinem Ende, wird die Feuerlinie für den nächsten Abschnitt, wieder als Gegenwindfeuer, gezogen. Für den jeweils vorangegangenen Abschnitt entsteht dadurch zum Abschluss ein kleinflächiges Ringfeuer.

Die Feuerfronten treffen im ausbrennenden Abschnitt aufeinander. Es entsteht eine sogartige Luftströmung die ein Feuer mit hoher Intensität hervorruft. In der Praxis entstehen oft Kombinationen der verschiedenen Brenntechniken. Bewährt haben sich sogenannte Flankenfeuer, die rein technisch gesehen eine Kombination aus Gegen- und Mitwindfeuer darstellen. Aus feuerökologischer Sicht vereinen Flankenfeuer die verschiedenen Feuereffekte mit hoher Diversität auf kleiner Fläche und sind doch gut zu kontrollieren.

Abb.8. Flächenzustand nach kontrolliertem Brand – Fläche G

Wie das Foto zeigt, ist das Brennmaterial (*Calluna*-Heide und Sukzession) mit hoher Intensität abgebrannt.

Die nachfolgenden Fotos geben einen Eindruck der weiteren Flächenentwicklung:

Abb. 9-10. Sommeraspekt 2006 – Fläche F (links) und Fläche G (rechts)

Abb. 11-12. Sommeraspekt 2007 – Fläche F (links) und Fläche G (rechts)

Die Abbildungen der Sommeraspekte 2006 und 2007 zeigen sehr deutlich die Zunahme der Flächendeckung und der Wuchshöhe der Calluna-Heide auf den Flächen F+G

Abb. 13-14. Sommeraspekt 2007: Wuchshöhe der Heide – Fläche F (links) und Fläche G (rechts)

Die Heide erreichte im zweiten Jahr nach dem Brennen eine durchschnittliche Wuchshöhe um die 35 bis 40cm und blühte 2007 bereits wieder äußerst intensiv.

Nach dem Winterbrennen im März 2005 wurde eine Verlängerung des Projektzeitraumes bis April 2006 beantragt. Jedoch ergab sich aus meteorologischer Sicht kein Brennfenster in der bevorzugten Zeit. Vom 1. Januar bis zum 23. März lag fast ausnahmslos eine Schneedecke, die am 12. März sogar eine Maximalhöhe von 20 cm erreichte.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse des Heidebrennens März 2005 bestätigen die im März 2003 gewonnenen Erkenntnisse. Wohl wissend, dass zwei Wiederholungen in einem Versuchsaufbau noch nicht aussagekräftig genug sind, kann man, auch aufgrund der Vergleichbarkeit des Flächencharakters, davon ausgehen, dass die bis dato erzielten Brennergebnisse schon einen allgemeingültigen Charakter für das kontrollierte Brennen kontinental geprägter *Calluna*-Heiden erlangen.

Zum einen bestätigt sich die Eignung der meteorologisch bedingten „Brennfenster“ im Spätwinter, zum anderen bestätigt sich der positive Einfluss auf die Vegetationsentwicklung.

Die Calluna-Heide verjüngt sich sehr gut und die Birkensukzession reagiert mit deutlicher Mortalität.

Die neue Technologie des kontrollierten Brennens an der „wet line“ hat sich bewährt. Die „Nasse Linie“ in einer Tiefe von nicht mehr als 2m hat bereits als Brandschutzmaßnahme entlang der Brennflächengrenze standgehalten. Allerdings muss betont werden, dass diese Technik nur angewendet werden konnte, weil die ausführenden Personen ausreichend Kenntnis des zu erwartenden Feuerverhaltens haben und auch besonnen auf eventuelle „Probleme“ hätten reagieren können.

Besonderheiten:

Im Sommer 2005 traten auf beiden Brandflächen vereinzelt Birkenschösslinge, am Stammfuß von den durch Brand abgestorbenen Birken, auf. Diese Austriebversuche blieben jedoch durch Trockenstress und Wildverbiss erfolglos. Nach dem Brand im März 2003 traten solche Austriebserscheinungen nicht auf. Rückblickend auf die meteorologischen Rahmenbedingungen beider „Brennfenster“ könnte man vermuten, dass das Austreiben bei der Birke mit der Wasserversorgung in der oberen Bodenschicht zum Zeitpunkt des Brennens zusammenhängt.

Vor dem Brenntermin März 2005 war die Schneelage wie folgt (Tab.1).

Tab. 1. Schneelage Januar-März 2005. Quelle: Wetter Online, Station Cottbus]

Monat	Zeitraum	Tage mit Schnee	erreichte Schneehöhe
Januar 2005	22.01. – 31.01.	10	max. 12cm
Februar 2005	01.02. 14.02. – 28.02.	16	max. 12cm
März 2005	03.03. – 15.03.	13	max. 15cm
Insgesamt		**39**	

Die Schneefallsituation bis zum März 2003 ist in Tabelle 2 festgehalten.

Tab. 2. Schneelage Januar-März 2003. Quelle: Wetter Online, Station Cottbus]

Monat	Zeitraum	Tage mit Schnee	erreichte Schneehöhe
Januar 2003	04.01. – 13.01. 26.01. 30.01. – 31.01.	13	max. 8cm
Februar 2003	01.02. – 02.02. 06.02.	3	max. 2cm
März 2003		0	
Insgesamt		**16**	

Im Jahr 2005 lag bis zum Brennfenster im März an mindestens doppelt soviel Tagen, wie im Jahr 2003, Schnee und auch die Schneedecke war in dem vergleichbaren Zeitraum mit maximal 15 cm gegenüber dem Jahresanfang 2003 deutlich höher.

Man kann davon ausgehen, dass die Feuchtigkeit von abschmelzendem Schnee, trotz anstehendem sandigem Substrat, deutlich länger in den oberen Bodenschichten verbleibt, als zum Beispiel nach Regen, weil die Schneeschmelze die Feuchtigkeit langsam und kontinuierlich abgibt. Dieser Effekt verstärkt sich mit der Mächtigkeit der Schneedecke.

Dass heißt, dass für die Mortalität der Birke der Feuchtegehalt der oberen Bodenschichten von Bedeutung zu sein scheint und somit bei der Wahl des „Brennfensters“ mit berücksichtigt werden sollte.

Auf der Brandfläche G war erkennbar, dass bei stärkeren Birken die Empfindlichkeit gegenüber Feuer abnimmt. Hier ist die Zunahme der Verborkung im unteren Stammteil von wesentlicher Bedeutung - eine Beobachtung der Arbeitsgruppe Feuerökologie in Birkenwäldern in Nordost-China bestätigt das. Nach dem Kluppen der nicht durch das Brennen abgestorbenen Birken ergab sich ein mittlerer Brusthöhendurchmesser von 9 cm als Grenzwert der Mortalität.

Abb. 15-16. Stärkere Birke – Fläche G

Jedoch stellten sich in den Folgejahren nach dem Brennen-März2005 bei einigen stärkeren Exemplaren nachträglich Rindenkrankheiten und der Befall mit holzzerstörenden Pilzen ein, so dass diese sekundär geschädigten Birken noch nachträglich abstarben.

Abb. 17-18. Sekundär geschädigte Birke – Fläche G

Bildnachweis

Abbildungen 1-18: FOR Brunn

Veröffentlichungen

Die geförderte Maßnahme 494 wurde auf einer Reihe von Veranstaltungen im nationalen und internationalen Umfeld vorgestellt und veröffentlicht:

Brunn, E. 2005. Erste Ergebnisse des Offenlandmanagements auf den Heideflächen des Zschornoer Waldes. Vortrag an der Naturschutztagung Landkreis Spree-Neiße, 05.11.2005: Begleitheft zur Naturschutztagung 2005.

Brunn, E. 2006. Pflege von Heidebiotopen auf ehemaligen Übungsflächen in Süd-Ost-Brandenburg. Stellenwert des kontrollierten Brennens. Vortrag auf dem NNA-Seminar „Naturschutzarbeit auf militärischen Übungsflächen“, 12.-14.10.2006.

Brunn, E. 2007. Situation der brandenburgischen Birkhuhn-Restpopulation im Zschornoer Wald. Vortrag auf dem NNA-Seminar „Die Situation des Birkhuhns in Deutschland", 26.-27.04.2007.

Goldammer, J.G., G. Hoffmann, M. Bruce, L. Kondrashov, S. Verkhovets, Y.K. Kisilyakhov, T. Rydkvist, H. Page, E. Brunn, L. Lovén, K. Eerikäinen, N. Nikolov, T.-O. Chuluunbaatar. 2007. The Eurasian Fire in Nature Conservation Network (EFNCN): Advances in the use of prescribed fire in nature conservation, landscape management, forestry and carbon management in temperate-boreal Europe and adjoining countries in Southeast Europe, Caucasus, Central Asia and Northeast Asia. Paper presented at the 4th International Wildland Fire Conference, Sevilla, Spain 13-17 May 2007. http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/SESIONES_TEMATICAS/ST3/Goldammer_et_al_ASIA_EFNCN-GFMC.pdf

Anlage 4

Naturschutz und Biologische Vielfalt	73	2009	137-164	Bundesamt für Naturschutz

Einsatz des Kontrollierten Feuers in Naturschutz, Landschaftspflege und Forstwirtschaft – Erfahrungen und Perspektiven für Deutschland

Johann Georg Goldammer, Egbert Brunn, Georg Hoffmann, Tobias Keienburg, René Mause, Hans Page, Johannes Prüter Eva Remke & Michaela Spielmann

Abstract

Use of prescribed fire in nature conservation, landscape management and forestry – experiences and perspectives for Germany

With the exception of few regions the whole Eurasian area is faced with an unchanged trend of land-use change as a consequence of abandonment of agriculture and pastoralism, or because of changed land-use practices. This development is threatening the sustainability and survival of open cultural landscapes with their habitats of open-space dependent species. While agriculture is concentrating on sites that allow mechanized and thus economic land use, the abandoned lands are undergoing rapid succession. Substitution measures, which are practiced in some places to encounter succession and to maintain the open space habitats, are often highly subsidized in Western European countries. Subsidized mechanical treatment or targeted grazing, however, are limited by the sheer magnitude of land area to be treated and by rapidly increasing costs. Since the 1990s the use of prescribed fire is investigated and applied in a number of pilot projects as a possible substitution in maintaining open-landscape habitats. The paper is summarizing the experiences, progress and perspectives of the use of prescribed fire for the maintenance of the open cultural landscapes of Germany and elaborates the limitation of the use of prescribed fire in reducing forest wildfire hazard.

1 Einleitung

In Europa bzw. den angrenzenden Ländern ist das in den 1990er Jahren wieder aufgelebte Interesse an der Erforschung der Rolle des Feuers in der Struktur und Dynamik von Ökosystemen des eurasischen Raums zu verzeichnen. Spätestens seit dem Subatlantikum ist davon auszugehen, dass der menschliche Einfluss gegenüber den Blitzschlagfeuern überwiegt. Mit Beginn der Jungsteinzeit wurden hier Brandrodung und Wanderfeldbau betrieben. Spätestens ab dem Mittelalter wurde in offenen Landschaften, wie beispielsweise in Heide- und Moorgebieten, im Rahmen kontinuierlicher Landnutzung regelmäßig gebrannt. Das Bild der historischen Kulturlandschaft wurde bis in die Mitte dieses Jahrhunderts hinein durch das Feuer entscheidend mit geprägt.

Mit fortschreitendem Rückzug traditioneller Landnutzungsformen aus der mitteleuropäischen Landschaft und mit zunehmender Technisierung der Landwirtschaft geriet Feuer als Instrument gezielter Flächenbehandlung mehr und mehr in Vergessenheit. Diese Entwicklung wurde durch die Naturschutz- und Abfallbeseitigungsgesetze aus den 1970er und 80er Jahren verstärkt, die darauf abzielten, den Feuereinsatz im ländlichen Raum weitgehend zu unterbinden. Auch eine Reihe von wissenschaftlichen Arbeiten und durchaus öffentlichkeitswirksamen Fachtagungen, die Symposien "Feuerökologie", die vom Forstzoologischen Institut in Freiburg zwischen 1977 und 1989 veranstaltet wurden, konnten diese Entwicklungen in Deutschland nicht spürbar beeinflussen. In den praktischen Fragen zum Feuereinsatz in der Natur- und Landschaftspflege in Deutschland blieb es bis in die jüngere Zeit still. Im Bereich der Waldbrandverhütung und -bekämpfung wirkte sich das Trauma der Großwaldbrände in Niedersachsen von 1975-76 allerdings tiefgreifend aus, und es kam zu einer Reihe von organisatorisch-technischen Verbesserungen auf diesem Gebiet.

Gezielter Feuereinsatz überlebte – von wenigen Ausnahmen abgesehen – auf einigen Truppenübungsplätzen. Wenn es hier auch eher darum ging, Wildfeuer im Vorfeld zu unterdrücken und offene Schießbahnen zu erhalten, so sind es nicht zuletzt die zunehmenden Erkenntnisse aus diesen Naturräumen, die heute Anlass zum Umdenken geben. Verstärkt wird ein Umdenken derzeit durch zweierlei Entwicklungen. Zum einen sind in den vergangenen zwei bis drei Jahrzehnten eine Reihe von schutzwürdigen Flächen mangels einschlägiger Kenntnis der Bedeutung von Störungsdynamik von Ökosystemen falsch behandelt worden. Der Zustand dieser Flächen ist durch Sukzession, Überalterung und Artenverarmung gekennzeichnet. Zum anderen werden derzeit angesichts knapper öffentlicher Kassen die Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen in solchen Landschaftsteilen zunehmend kritischer betrachtet.

Vor diesem Hintergrund wurde 1996 ein Positionspapier entwickelt, das auf Basis der vorhandenen Literatur den aktuellen Diskussions- und Kenntnisstand über Feuereinsatz im Naturschutz in Mitteleuropa bzw. in Deutschland zusammenfasst. Damit sollte eine fachliche Basis geschaffen werden, von der aus über praktische Fragen des Feuereinsatzes begründet entschieden werden kann; abschließend wurden Wissenslücken und Forschungsbedarf aufgezeigt (Goldammer et al., 1997a). Ergänzt wurden diese Papiere durch zwei Veröffentlichungen über „Nutzung des Feuers in mittel- und nordeuropäischen Landschaften. Geschichte, Methoden, Probleme, Perspektiven" (Goldammer et al., 1997b) und eine Bibliographie zur Feuerökologie in Mitteleuropa (Goldammer & Page, 1997). Einige Jahre später wurde ein weiteres Status-Papier zum Thema veröffentlicht (Goldammer et al., 2004).

Der folgende Beitrag wertet die Ergebnisse und Erfahrungen der Vorhaben aus, die sich in den vergangenen Jahren mit dem Einsatz des Kontrollierten Feuers in der Offenhaltung von Standorten befassen, die anderweitig durch Sukzession, beispielsweise durch Verbuschung und Waldbildung, einen Verlust von Artenvielfalt, Landschaftsbild und -funktion mit sich bringen. Dabei werden hier nur die Vorhaben vorgestellt, die in Deutschland zum Stand Ende des Jahres 2008 realisiert wurden und größtenteils auf dem internationalen Symposion „Fire Management in Cultural and Natural Landscapes, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia", das im Januar 2008 in Freiburg einberufen wurde, vorgestellt wurden. Auf diesem Symposion, das vom Global Fire Monitoring Center (GFMC)/Arbeitsgruppe Feuerökologie und der United Nations University (UNU) veranstaltet und durch die Projekte „EU LIFE Rohrhardsberg", EU Leonardo da Vinci „EuroFire" und EU "Fire Paradox" unterstützt wurde, tauschten sich Wissenschaftler und Praktiker aus dem europäisch-eurasischen Raum aus. Die Beiträge aus Frankreich, Deutschland, Italien, Mazedonien, Mongolei, Niederlande, Norwegen, Polen, Russland, Schweden, Spanien, Ungarn, Ukraine und Weißrussland spiegeln ein steigendes Interesse in der Anwendung naturgemäßer Verfahren der Integration von Feuer in der Bewirtschaftung der Kulturlandschaft und in der Forstwirtschaft wieder (Global Fire Monitoring Center 2008) und werden 2009 in einer separaten Veröffentlichung ausgewertet.[17]

2 Exemplarische Projekte in Deutschland

2.1 Kontrollierter Feuereinsatz im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide

Das Naturschutzgebiet Lüneburger Heide liegt im subatlantischen Klimabereich des nordwestdeutschen Tieflands mit einer mittleren Niederschlagsmenge von 811 mm/a und einer mittleren Jahrestemperatur von 8,4°C (Müller-Westermeier, 1996). Die trockenen Zwergstrauchheiden stocken überwiegend auf nährstoffarmen Podsol-Böden und nehmen innerhalb des 23.440 ha großen Naturschutzgebiets einen Flächenanteil von ca. 5.100 ha ein. Nach einer viele Jahrhunderte währenden Tradition des Kontrollierten Brennens zur Verjüngung der von Besenheide (*Calluna vulgaris* L.) dominierten Sandheiden ist der Feuereinsatz im 20. Jahrhundert durch rechtliche Einschränkungen und Vorbehalte in der Genehmigungspraxis weithin in Vergessenheit geraten. Begleitet durch Forschungs- und Entwicklungsprojekte, u. a. durch das BMBF, konnte das im Winterhalbjahr durchgeführte kontrollierte Brennen seit 1993 zunächst im experimentellen Maßstab und inzwischen auch in der Managementpraxis wieder etabliert werden. So sind vom Verein Naturschutzpark innerhalb der letzten 15 Jahre Zwergstrauchheiden in einem Flächenumfang von

[17] Anmerkung: Die Veröffentlichung erfolgte 2009 in *UNECE-FAO International Forest Fire News*: http://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/iffn_38/content38.htm

176 ha kontrolliert gebrannt worden (vgl. Tab. 1). Als problematisch stellen sich insbesondere die witterungsbedingt kurzen bzw. in einigen Jahren nicht vorhandenen Zeitfenster zum Brennen dar.

Tab. 1: Flächenumfang der seit 1993 kontrolliert gebrannten Heideflächen im NSG Lüneburger Heide (Mertens 2008)

Jahr	19..							20..								Gesamt
	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	
Fläche [ha]	1	6	*	9	5	*	*	*	1	13	30	8	39	64	*	176

* Kontrollierter Feuereinsatz konnte aufgrund der Witterung nicht in nennenswertem Umfang durchgeführt werden.

Neben der Beweidung und der Mahd stellt der Feuereinsatz im Winterhalbjahr eine Maßnahme dar, die fast ausschließlich in die Biomasse eingreift, während die intensiveren Verfahren (Schoppern, Plaggen) auch Teile des organischen bzw. mineralischen Oberbodens entfernen. Wurden entsprechende Pflegeverfahren zunächst vor allem unter dem Gesichtspunkt der Heideverjüngung und der Unterbindung von Sukzession betrachtet, so rücken zunehmend die Auswirkungen der Pflegeverfahren auf die Nährstoffdynamik der Heideökosysteme in den Vordergrund, denn veränderte Nährstoffverhältnisse und -verfügbarkeiten in den Zwergstrauchheiden stellen eine wichtige Ursache für die Verdrängung der Besenheide durch Gräser, insbesondere durch die Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa* L.), aber auch für einen umfassenderen Wandel der Vegetationsdynamik dar (Niemeyer et al., 2005; Mohamed et al., 2007). Von großer Bedeutung ist daher die Frage, ob die Pflegeverfahren die atmogenen Nährstoffeinträge durch entsprechenden Nährstoffentzug kompensieren können (Härdtle et al., 2006). Wie die Ausführungen von Härdtle et al. (2009) zeigen, sind diese Maßnahmen langfristig voraussichtlich nicht geeignet, den atmogenen Nährstoffeinträgen entgegenzuwirken.

Tierökologische Untersuchungen (Schmidt & Melber, 2004) zeigen geringe Auswirkungen durch winterliches, kontrolliertes Brennen auf Wirbellose, die sich als Adulte oder Entwicklungsstadien in der Moos- und Rohhumusschicht befinden, oder auf winteraktive Arten der Zwergstrauchschicht, die sich in die Streu zurückziehen können, z. B. die Imagines des Heideblattkäfers *Lochmaea suturalis* (Thoms) oder die Imagines und Larven der Heidezikade *Ulopa reticulata* (F.). Einen starken negativen Einfluss hatte das Feuer auf unbewegliche Entwicklungsstadien (z.B. Eier, Larven, Puppen) von Wirbellosen in höheren Bereichen der Heidekrautschicht, z. B. auf überwinternde Larven des Heideblattflohs *Strophingia ericae* (Curtis). Die mittelfristigen Auswirkungen des Brennens zeigen sich in einer Abwanderung der überlebenden Phytophagen, die auf lebendes, oberirdisches *Calluna*-Gewebe angewiesen sind bzw. deren Räuber. Auf der gebrannten Fläche verbleiben solche Arten, die sich detritophag oder phytophag von Moosen, Flechten, *Calluna*-Samen oder Wurzelgewebe ernähren, oder deren Räuber oder auch Phytophage, denen das neu austreibende Heidekraut als Nahrungsgrundlage dient. Das veränderte Mikroklima auf den gebrannten Flächen führt zur Zunahme oder Einwanderung von thermo-, helio- oder xerophilen Arten und einer Abwanderung von solchen, die feuchtere und beschattete Habitate bevorzugen. Letztlich entscheidet der Ausgangszustand der Fläche vor dem Brand und die weitere Entwicklung der Pflanzen nach dem winterlichen Brand über die Besiedlung durch Wirbellose. Heidetypische Elemente können reduziert werden, werden aber nicht gänzlich vernichtet. Trotzdem sollte aus tierökologischer Sicht nur kleinräumig gebrannt werden, um den wenig mobilen Tieren eine Übersiedlung zu benachbarten Flächen zu ermöglichen.

Abb. 1. Wacholderheide im NSG Lüneburger Heide (Foto: R. Köpsell).

Abb. 2. Strukturreiche Heidefläche im NSG Lüneburger Heide (Foto: J. Prüter).

Abb. 3. Heidefläche im NSG Lüneburger Heide, neun Jahre nach einem Wildfeuer und zwei Jahre nach einer maschinellen Mahd (Foto: VNP-Archiv).

Die Kosten des Kontrollierten Feuereinsatzes variieren und sind aufgrund des großen Personalaufwands (i.d.R. vier Arbeitskräfte; Mähen der Brandschutzstreifen, praktische Durchführung des Brennens, Brandkontrolle) und der Kostenumlage (gelegentlicher) Feuerwehreinsätze bei aus der Kontrolle geratenem Feuer vergleichsweise hoch (Müller, 2005). Bezüglich der Akzeptanz der Pflegemaßnahmen bei unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen zeigt sich eine Präferenz der Beweidung und der Mahd gegenüber dem Kontrollierten Brennen, jedoch lassen die Untersuchungen nicht vermuten, dass es zu stärkeren Widerständen bestimmter Stakeholder-Gruppen gegen den Feuereinsatz kommen könnte.

2.2 Brandenburg: Anwendung von Kontrolliertem Feuer für die Erhaltung kontinentaler *Calluna*-Heiden

Der Einsatz von Kontrolliertem Feuer zur Erhaltung von kontinentalen Heiden, die sich insbesondere auf militärisch genutzten Flächen erhalten konnten, wird seit 2001 in Brandenburg in der bundeseigenen Forstliegenschaft Zschornoer Wald im südöstlichen Teil des brandenburgischen Landkreises Spree-Neiße getestet. Der ehemalige Erdschießplatz der Nationalen Volksarmee ist durch starke Degradierung der Böden durch Rodungen und durch Waldbrände gekennzeichnet, die durch den Schießbetrieb entstanden. Dieser Umstand begünstigte die Entwicklung einer flächendeckenden Besen-Heide (*Calluna vulgaris*, L.), der einen bevorzugten Lebensraum Birkhuhns (*Tetrao tetrix* L.) darstellt. Allerdings wanderten nach dem Ende der militärischen Nutzung und der Entmunitionierung insbesondere Kiefern (*Pinus sylvestris*) und Birken (*Betula pendula*) in die Heideflächen ein, so dass der Offenlandcharakter und damit eines insgesamt im Land gefährdeten Lebensraums verloren zu gehen drohte. Im Jahr 2001 beschloss die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Geschäftsbereich Bundesforst, Hauptstelle Lausitz, beschlossen, gemeinsam mit der Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie, das Kontrollierte Feuer als Werkzeug der Erhaltung der Offenlandsystems Heide einzusetzen. Zwischen 2002 und 2008 wurde eine Serie von Versuchen mit Kontrolliertem Feuer durchgeführt, die im Einzelnen in Casper (2003), Plettenberg et al. (2004) und Brunn (2009) niedergelegt sind. Die Ergebnis der Sommer- und Winterbrände zeigen, dass sich *Calluna vulgaris* nach Feuer sehr gut verjüngt und die Birkensukzession mit deutlicher Mortalität reagiert.

Abb. 4-6. Starke Sukzession mit Birke und Kiefer (links) und erste Versuchsbrände in der Zschornoer Heide im Jahr 2002 (Mitte, rechts) (Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie / GFMC).

Abb. 7-9. Versuchsflächen im unmittelbar nach dem Kontrollierten Brennen (links) und zwei Jahre nach dem Brennen – Sommeransicht (Mitte, rechts) (Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie / GFMC).

2.3 Schleswig-Holstein: Anwendung von Kontrolliertem Feuer für die Erhaltung atlantischer *Calluna*-Heiden

Seit 1984 werden in verschiedenen Naturschutzgebieten des Kreises Nordfriesland in größerem Umfang Heidepflegemaßnahmen (Plaggen, Mähen, Mulchen) in überalterten und vergrasten Besenheidebeständen durchgeführt. Die Zielsetzung dabei ist die Erhaltung möglichst unterschiedlicher Sukzessionsstadien in nebeneinanderliegenden Flächen. Aus naturschutzfachlichen, technischen und finanziellen Gründen wird angestrebt, die verschiedenen Pflegevarianten (Mähen, Schoppern, Plaggen, Beweiden, Brennen) je nach örtlichen Gegebenheiten zu praktizieren. Zum Schutz der z. T. erheblichen Strukturierung der Bodenoberfläche, deren mikroklimatische Kleinstrukturen für empfindliche, stenöke Arten erhalten werden sollen, können jedoch maschinelle Verfahren nur begrenzt eingesetzt werden. Aus diesem Grund und auch aufgrund des erheblichen Kostendrucks testete die Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie zwischen 2002 und 2007 Kontrollierte Feuer in unterschiedlichen Heidetypen verschiedenen Degenerationszustandes in drei Naturschutzgebieten auf der Insel Sylt und auf dem Festland (Hoffmann 2004; Hansen 2005; Lindner 2005; Svoboda, 2005).

Im Einzelnen waren dies:

- NSG Lütjenholmer Heidedünen
- Bordelum-Langenhorner Heide
- Braderuper Heide
- NSG Löwenstedter Sandberge
- Naturerlebnisraum Mildstedt
- NSG Morsum Kliff (Sylt)

Aus den Untersuchungen werden folgende Erkenntnisse gezogen

- Heidepflege ist ein unverzichtbares Element zum Erhalt der Heidelandschaft und ihrer Flora und Fauna.
- Zum jetzigen Zeitpunkt ist jedoch eine abschließende Bewertung der Heideregeneration durch Brand nicht möglich, da neben klimatischen Gründen auch die Lage der Brandflächen (Insel oder Festland) unterschiedliche Ergebnisse zeitigen.

Abb. 10. Die Rohhumusauflagen in den Calluna-Heiden auf dem schleswig-holsteinischen Festland wurden traditionell über Plaggen entfernt. Das erstrebenswerte Verbrennen dieser Humusauflagen kann zu Schwelbränden und zu lokaler Rauchbelastung führen. Daher ist das Rauch-Management – Beachtung von Wind und Brennmaterialfeuchtigkeit – von zentraler Bedeutung (Foto: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

Schlussfolgerungen für Atlantische Heiden des Festlands auf Moränen bzw. Binnendünen

- Die Regeneration der Heide nach einem Winterbrand (März) oder Sommerbrand ist grundsätzlich vergleichbar.
- Bei optimalem Witterungsverlauf und geringen organischen Auflagen ist die Regeneration von *Calluna* nach Brand gut.
- Dies gilt auch für Mischheiden aus *Calluna vulgaris* L., *Erica tetralix* L. und *Empetrum nigrum* L. (auch mit begleitenden Gräsern bis ca. 20-30 % Bedeckung).
- Bei höheren Anteilen der Gräser erfolgt nach einem einmaligen Brand keine geeignete Regeneration.
- Bei organischen Auflagen um 10 cm wird ein Zwischenstadium mit ausgedehnter Laubmoosentwicklung, vorwiegend Polytrichiales (Frauenhaarmoos, Widertonmoose) beobachtet, aus dem sich einzelne *Calluna*-Pflanzen entwickeln und als Ausbreitungszentren fungieren.
- Reine *Empetrum*-Heiden als Endstadium einer *Calluna*-Heide mit geringen Anteilen der anderen Ericaceen und *Deschampsia flexuosa* L. / *Molinia caerulea* L. werden nach einem Brand auch bei sehr starker Torfschicht als *Calluna*-Heide erneut ausgebildet.
- Auf *Deschampsia*-vergrasten Flächen ist selbst bei optimalen Bedingungen von Wetter und Brennmaterialfeuchte ein Kontrolliertes Feuer nicht zu entzünden bzw. aufrechtzuerhalten.
- Eine Regeneration dieser Flächen mit einem Flechten-Zwischenstadium ist jedoch durch mehrjährige und intensive Hüteschafbeweidung zu erreichen; zumindest stimmen die bisherigen Beobachtungen optimistisch.
- *Molinia*-Vergrasungen brennen auch während der Blüte und Samenreife hervorragend; eine nachhaltige Heideentwicklung ist zu erzielen.

Leider hat es den Anschein, dass zunehmend in den Schutzgebieten eine Grenze des Nährstoffeintrages überschritten ist (geringe Größe der Schutzgebiete, keine Pufferflächen, Gülle-Grünlandwirtschaft, Biogas-Maisanbau), die bei optimaler Pflegedurchführung das Aufkommen nährstoffverträglicherer Arten, besonders Brombeeren, Gräsern und Moosen, zu Lasten der Ericaceen begünstigt und somit jegliche Heidepflegemaßnahme erheblich erschwert.

Atlantische Heiden/Moränen-Geestheiden auf Sylt:

Eine generelle Bewertung, ob Heidepflege durch Brennen zielführend ist, ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich:

- Eine potenziell positive Regeneration auf einer höher gelegenen Teilfläche ist wegen eines auf der Insel generell stark verzögerten *Calluna*-Wachstums nicht vorhersehbar. Neben sich entwickelnder Heide sind deutliche Vergrasungstendenzen erkennbar.
- Auf dem unteren Hang hat sich im Gegensatz zu den Feststellungen auf dem Festland flächendeckend *Empetrum* entwickelt, so dass das Ziel, die Regeneration von *Calluna,* nicht erreicht wurde.
- Auf einer weiteren Fläche aus einer Mischheide aus *Calluna, Erica, Empetrum* und Gräsern (*Molinia, Deschampsia, Carex*) mit gleichen Flächenanteilen konnte bis jetzt ein positives Ergebnis auch nach der dritten Vegetationsperiode nach dem Brand nicht erreicht werden.

2.4 Nordrhein-Westfalen: Beurteilung des Feuereinsatzes zur Erhaltung von *Calluna*-Heiden in der Drover Heide aus naturschutzfachlicher Sicht

Die Drover Heide ist ein ehemaliger Truppenübungsplatz mit einer 100-jährigen Geschichte. Ende des 19. Jh. wurde das Gelände von den Preußen als Exerzierplatz genutzt. Nach dem Ersten Weltkrieg wurden durch die Franzosen Schießbahnen eingerichtet. Eine tiefgreifende Veränderung ergab die Nutzung nach dem Zweiten Weltkrieg als Panzer-Übungsplatz. Große Bereiche wurden durch Panzer stark zerfahren und dadurch weitgehend vegetationsfrei. Aus dieser 100-jährigen Nutzung des Geländes resultieren erhebliche Altlasten an Munition, so dass sowohl die mechanische Pflege als auch der Feuereinsatz durch entsprechende Vorsichtsmaßnahmen abzusichern sind.

Das Zentrum des insgesamt 680 ha großen Geländes, auf einem nach der letzten Eiszeit entstandenen Kiesrücken aus Flussschotter gelegen, wird heute von einer offenen Heidelandschaft dominiert. Es handelt sich um grobe lehmreiche Kiese, die deutlich nährstoffreicher als Sandheiden sind und daher als „Lehmheide“ bezeichnet werden. Die Heide wird bis zu 1,5 m hoch und hat sehr kräftige Stämme, die eine Pflege mit landwirtschaftlichen Balkenmähern oder Kreiselmähern unmöglich machen. Mit der nachlassenden militärischen Nutzung im Laufe der 80er Jahre wurden die Heideflächen durch Sukzession gekennzeichnet, die den Charakter der Offenlandschaft bedrohten. Zwischen März 2007 und Februar 2008 setzte die Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie das Kontrollierte Feuer als Pflegemaßnahme auf überalterten und stark verbuschten Heideflächen ein, die durch den Aufwuchs von Birken (*Betula pendula* L.), Zitterpappeln (*Populus tremula* L.) und vereinzelt Kiefern (*Pinus sylvestris* L.) bedroht wurden. Die meist jungen Gehölze wurden durch das Feuer nahezu 100 % abgetötet. Dies ist umso erfreulicher, als gerade junge Birken und Pappeln durch mechanische Pflege nicht zu beseitigen sind. Die Heide verjüngte sich auf der ganzen Fläche durch Stockausschlag. Generative Verjüngung fand nur in den Teilbereichen statt, auf denen das Feuer die Humusauflagen bis auf den Mineralboden herunter brannte. Dies erfolgte meist in den Bereichen der Gegendwind- und Flankenfeuer. Im Jahr des Feuereinsatzes wuchs die Heide wieder ca. 20 cm und blühte bereits. Die Flächen sind nach dem Einsatz deutlich artenreicher geworden. Es profitieren zunächst eindeutig Gräser vom Feuereinsatz. Hier sind insbesondere Pfeifengras (*Molinia caerulea* (L.) Moench), Dreizahn (*Danthonia decumbens* L.) und mit einem Jahr Verzögerung in Teilbereichen das Sand-Straussgras (*Agrostis vinealis* Schreb.) zu nennen. Somit werden die Flächen attraktiv für die weidenden Hochlandrinder, Ziegen und auch Wildtiere (Rehwild). Die sich sofort anschließende Beweidung hat eine unmittelbare Pflege der Fläche zur Folge und eine weitere Reduktion der Gehölze, insbesondere der Stockausschläge von Birken, die das Feuer überlebt haben.

Abb. 11-13. Typische Ansicht der stark wüchsigen „Lehmheide“ (*Calluna vulgaris*) in der Drover Heide. Nach dem Einsatz des Feuers wurden die Birken und Zitterpappeln erfolgreich zurückgedrängt, während sich die Heide erfolgreich verjüngte (Fotos: R. Mause).

Nach dem Brennen nahmen die beiden Leitarten des Gebiets, der Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus* L.) und die Heidelerche (*Lullula arborea* L.), die Brandflächen wieder als Brutrevier an.

Auffällig ist das hohe Vorkommen an Heuschrecken nach dem Feuer. Insbesondere die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus* Thunb.) kommt in großer Zahl vor. Die Flächen wurden vom Heupferd (*Tettigonia viridissima* L.) im gleichen Jahr des Einsatzes zur Eiablage genutzt. Für die Spinnen und Laufkäfer wird eine genaue Untersuchung der Auswirkungen noch vorgenommen. In einer Brandfläche wurden fünf Bodenfallen eingegraben, deren Fänge mit den Fallen verglichen werden, die ein Jahr vor dem Feuer aufgebaut wurden, so dass ein „vorher-nachher" Vergleich stattfinden kann. Erste Ergebnisse zeigen, dass wärmeliebende und heidetypische Arten wie z. B. *Xerolycosa nemoralis* und *Callilepis nocturna* vom Pflegeeinsatz profitieren.

Schlussfolgernd wird festgestellt, dass die Kombination aus Feuer und Beweidung die beste Pflegevariante für das Naturschutzgebiet Drover Heide darstellt. Die Heideflächen entwickeln sich überaus positiv. Es erfolgt eine flächendeckende Verjüngung von *Calluna vulgaris*, und die Flächen werden deutlich artenreicher. Aus ornithologischer Sicht sind die Bruterfolge der beiden Zielarten Ziegenmelker und Heidelerche auf den Feuerflächen hervorzuheben.

2.5 Baden-Württemberg: Feuer-Management auf den Rebböschungen des Kaiserstuhls

Im April 2000 wurde das Pilotprojekt „Feuerökologie und Feuer-Management auf ausgewählten Rebböschungen des Kaiserstuhls" abgeschlossen, über das mehrere ausführliche Dokumentationen vorliegen (Page et al. 2001; Page & Goldammer 2004). Ein Ergebnis des Projektes war die Etablierung des Arbeits- und Informationskreises Böschungspflege. In diesem haben sich Vertreter der Behörden, Gemeinden, Winzer sowie des amtlichen und ehrenamtlichen Naturschutzes, die in die Thematik der Böschungspflege eingebunden sind, an einem „Runden Tisch" zusammengefunden. Von ihnen wurde ein gemeinsames Leitbild für die zukünftige Entwicklung und Pflege der Rebböschungen des Kaiserstuhls erarbeitet, das als eine Pflegevariante auch das Kontrollierte Brennen beinhaltet. Im Winter 2000/2001 wurde auf dem Gebiet der Stadt Vogtsburg im Kaiserstuhl ein groß angelegter Versuch zur Einführung des Kontrollierten Feuereinsatzes im Rahmen der Pflege der Rebböschungen durchgeführt. Dabei wurde der Winzerschaft im Bereich der Stadt Vogtsburg die Möglichkeit geboten, das Feuer unter bestimmten Auflagen und nach dem Besuch einer Informationsveranstaltung in eigener Verantwortung auf den eigenen Böschungsflächen einzusetzen. Zwischen 2002 und 2005 erfolgte die probeweise Einführung des Kontrollierten Feuereinsatzes im gesamten Kaiserstuhl, begleitet von einem umfangreichen ökologischen Monitoring zu den faunistischen Auswirkungen und der Erstellung eines Pflege- und Entwicklungskonzeptes, welches das Feuer als eine Pflegemethode einbindet (s. u.). In der Praxis hat sich das Kontrollierte Brennen mittlerweile etabliert und wird auf Grundlage von Allgemeinverfügungen betreffend die Erlaubnis für die Nutzung des Feuers in der Böschungspflege ermöglicht, die die Unteren Naturschutzbehörden der beteiligten Landratsämter (derzeit Breisgau-Hochschwarzwald, Emmendingen) jährlich erlassen. 2006 wurde mit der praktischen Umsetzung des Pflege- und Entwicklungskonzeptes am Kaiserstuhl begonnen. Dies wurde zunächst vom Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V. und dann seit 2007 durch das Büro für Böschungspflege im Kaiserstuhl koordiniert. Aufgrund der Übereinstimmungen zwischen den Böschungen des Kaiserstuhls und des Breisgaus wurde das Böschungspflege-Konzept mit integriertem Feuereinsatz in den Jahren 2006 bis 2009 auf die Böschungsgebiete der Landkreise Emmendingen und Ortenau übertragen und entsprechend modifiziert. Seit 2007 ist der Kontrollierte Feuereinsatz gemäß Allgemeinverfügung auch am Tuniberg möglich. Ein „Leitfaden für die Praxis: Böschungspflege und Feuereinsatz im Rebgebiet" steht den Winzern und der Öffentlichkeit zur Verfügung (Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V. 2006).

Abb. 14. Schulung und Öffentlichkeitsarbeit bei der Böschungspflege mit Hilfe von Kontrolliertem Feuer im Kaiserstuhl (Foto: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

In der Begleitstudie „Arten- und Biotopschutz der Fauna" (Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung, 2008) wurden 19 verschiedene Habitatstrukturtypen identifiziert, von denen zwei prinzipiell für die Pflege mit Feuer geeignet sind (ausdauernde Ruderalfluren sowie grasig-krautige, mäßig trockene Böschungen) und auf denen 12 Zielarten vom winterlichen Brennen prinzipiell betroffen sind. Hierunter befinden sich Arten, die gegenüber dem Feuer unempfindlich sind, z.B. die im Boden überwinternde Zauneidechse (*Lacerta agilis* L.). Neun der Zielarten werden beim Brennen direkt betroffen, beispielsweise der Tagfalter Blaukernauge (*Minois dryas* Schiff.). Wichtig ist aus Sicht dieser durch direkten Feuereingriff bedrohten Arten, dass die Vorgaben der Allgemeinverfügungen konsequent durchgesetzt werden, vor allem das Einhalten der maximal erlaubten Böschungsabschnitte beim Brennen.

2.6 Methoden zur Erfassung von Brennmaterial in Wald und in Nicht-Wald-Vegetationen in Zentraleuropa – eine vergleichende Analyse

Trotz des gestiegenen Interesses an der Anwendung des Kontrollierten Brennens gibt es bislang kaum empirische Studien zur Beschaffenheit des Brennmaterials im zentraleuropäischen Raum. Kenntnisse darüber sind jedoch eine Voraussetzung für jegliche Behandlung des Brennmaterials, da dessen Menge und Eigenschaften neben den Witterungsbedingungen das Verhalten und die Intensität des Feuers wesentlich bestimmen – und damit auch die Auswirkungen auf das Ökosystem. Im Rahmen einer Studie der Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie untersuchte Spielmann (2008) verschiedene Methoden der Probenahme, die eine Quantifizierung des Brennmaterials in Wald- und Heideökosystemen und auf Weideflächen erlauben.[18]

In 48 Jahre alten Kiefernbeständen von *Pinus sylvestris* und *Pinus nigra* in Breisach wurde eine Linien-Intersekt Methode (u. a. Warren & Olsen 1964; Brown 1974) und das 3P-Verfahren („Probability Proportional to Prediction") „subsampling" getestet (u. a. Beaufait et al. 1974). Der Vergleich der Methoden ergab, dass die Linien-Intersekt Methode dem 3P subsampling vorzuziehen ist, da erstere in Bezug auf die Praktikabilität, den Zeitbedarf, die Datenanalyse und die Verwendung für die Probenahme nach dem Brennen besser abschnitt. Der größte Vorteil der Linien-Intersekt-Methode ist die einfache Durchführung der Aufnahmen und die Flexibilität, das Sampling Layout den

[18] http://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/iffn_38/11-IFFN-38-Spielmann-Germany.pdf

spezifischen Bedingungen auf der untersuchten Fläche anzupassen. Dies ermöglicht es, besser mit einem dichten Unterwuchs zurechtzukommen.

Die Cube-Methode (Cohen et al. 2002) wurde in *Calluna*-Heiden im Naturschutzgebiet „Drover Heide“ (s. o.) angewendet. Diese Methode wurde im Mittelmeerraum entwickelt, um die Verteilung des Auflagegewichts des Brennmaterials in der Krone von einzelnen Büschen zu erfassen. In Verbindung mit der Bestimmung physikalischer Eigenschaften der Brennmaterialpartikel bietet diese Methode eine umfassende Beschreibung und detaillierte Charakterisierung des Brennmaterials von *Calluna vulgaris*. Der herausragende Nutzen der Cube-Methode besteht in der Information, wie die Biomasse innerhalb der Buschkronen verteilt ist. Dies ermöglicht es, explizit räumliche Vegetationsmodelle zu entwickeln und detaillierte Brennvorschriften für ein Kontrolliertes Feuer festzulegen. Das Verfahren der Probenahme ist erwartungsgemäß jedoch sehr aufwendig und führt dazu, dass sich die Cube-Methode nicht für die Erfassung des Brennmaterials vor dem Kontrollierten Brennen eignet. Das optische Schätzverfahren bietet sich besser an, wenn Zeit ein begrenzender Faktor ist.

Um die Brennmaterialauflage auf Weideflächen zu schätzen, wurde der Disc Pasture Meter, ein weit verbreitetes Messgerät, das ursprünglich für afrikanische Savannen entwickelt wurde (u. a. Trollope & Potgieter 1986), auf drei verschiedenen Flächen in den Hochlagen der Region Rohrhardsberg im Schwarzwald getestet. Eine Kalibrierung, die für alle untersuchten Flächen gültig ist, war allerdings nicht möglich. Eine getrennte Analyse der Daten der einzelnen Flächen erbrachte jedoch eine zuverlässige Regression, die für Managementzwecke einsetzbar ist. Da der Disc Pasture Meter ein sehr schnelles und nicht-destruktives Verfahren ist, kann er für vielfältige Zwecke im Management von Weideflächen eingesetzt werden. Es bietet eine solide Grundlage, um die Anwendung des Kontrollierten Brennens auf Weideflächen auszuwerten und den Einsatz anderer Maßnahmen zur Erhaltung der Weideflächen zu optimieren.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die untersuchten Methoden geeignet sind, um das Brennmaterial in den verschiedenen Vegetationstypen von Zentraleuropa zu erfassen und zu charakterisieren, und dass die bereitgestellten Informationen eine ausreichende Basis für die Planung und Auswertung des Kontrollierten Brennens bieten.

Abb. 15-16. Mess-Kubus für die Anwendung der Cube-Methode *Calluna vulgaris* (links) und Anwendung des Disc Pasture Meter auf Weideflächen im Schwarzwald (Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

2.7 Anwendung des Kontrollierten Brennens in Kiefernbeständen zur Reduzierung der Schadenfeuergefahr

Die Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie initiierte 1977 Versuche zum Einsatz des Kontrollierten Feuers zur Reduzierung des Brennmaterials in Kiefernwäldern (*Pinus sylvestris*) mit der Zielsetzung, das Energiepotential auf dem Waldboden und damit auch die potenzielle Intensität von unkontrollierten Waldbränden zu reduzieren (Goldammer, 1979). Nachdem dieses Konzept mangels fachlicher und emotionaler Akzeptanz in den folgenden drei Jahrzehnten grundsätzlich verworfen wurde und damit auch weiterführende Versuche nicht möglich waren (Goldammer, 2007a), wurde in Fortsetzung der Brennversuche von 1977 im Februar 2008 erstmalig wieder ein Kontrolliertes Feuer in der Nähe der ehemaligen Versuchsfläche zu Demonstrationszwecken durchgeführt. Zielsetzung dieses Experiments war es, die sichere Durchführbarkeit von Kontrollierten Bränden in Kiefernbeständen Mitteleuropas zu demonstrieren. Kontrolliertes Feuer wird üblicherweise eingesetzt, um Brennmaterial zu reduzieren und die natürliche Regeneration der Kiefer zu erleichtern.

Die Versuchsfläche liegt im Stadtwald von Breisach, ca. 30 km westlich von Freiburg, im Staubereich der ehemaligen Rheinaue. Der *Pinus sylvestris* Bestand wurde 1960 gepflanzt und erfuhr im Zuge der Feinerschließung 1998 und 1999 eine mäßige Durchforstung sowie eine Ästung auf 4 m. Die Bodenbedeckung ist durch eine dichte Grasdecke (*Calamagrostis* spp., *Carex alba, Milium effusum*) gekennzeichnet, und über die Fläche verteilt finden sich in geringer Dichte einige Sträucher und Kräuter wie *Clematis vitalba, Ligustrum vulgare, Solidago gigantea* und *Cornus sanguinea*.

Beispielhaft werden einige Datenerhebungen wiedergegeben; eine vollständige Auswertung des Versuchs ist in Vorbereitung. Zunächst wurde im Vorfeld des Versuches mit Hilfe der oben erwähnten Linien-Intersekt-Methode nach Brown (1974) die Brennmaterialauflage in verschiedenen Durchmesserklassen ermittelt. Sie betrug insgesamt 1,658 kg/m².

Abb. 17-19. Ansichten des Kontrollierten Durchbrennens des Kiefernbestands mit verschiedenen Ausbreitungsgeschwindigkeiten (durchschnittlich 7,6 m/min) und Flammenlängen (bis zu 1,8 m, im Mittel 0,8 m)
(Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

Zusammenfassend lässt der Demonstrationsversuch die Schlussfolgerung zu, dass die Reduzierung des Brennmaterials bei winterlichen Bedingungen und ausreichendem Austrocknungsgrad der Bodenstreu, von Totholz und der abgestorbenen unterständigen Vegetation ein sicheres Durchbrennen mittelalter und älterer Kiefernbestände erlaubt. Ob dies aber eine Methode ist, die in Deutschland Akzeptanz finden wird, sei zunächst ohne weitere Kommentierung dahingestellt.

2.8 Weitere Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

Naturschutzgebiet Dünenheide Hiddensee

Die Dünenheide auf Hiddensee, Naturschutzgebiet (NSG Dünenheide) und im südlichen Teil seit 1990 zusätzlich Nationalparkgebiet (Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft, Zone 2), umfasst eine Fläche von etwa 40 ha. Diese Heiden sind anthropo-zoogener Natur, auf denen die Besenheide (*Calluna vulgaris)* und Krähenbeere (*Empetrum nigrum)* vorherrschen (Remke, 2003). Insgesamt ist die Dünenheide ein Mosaik unterschiedlicher Lebensräume: Zwergsträucher (Heide), flechten- und moosreiche Silbergrasfluren, nasse Senken mit Sonnentau und vegetationslose Ausblasungsmulden. Der ständige seeseitige Eintrag von Sand und Gischt ist neben der Nutzung ein

wichtiger Faktor zum Erhalt dieses Mosaiks. Die Heide verdankte ihre Erhaltung der intensiven Nutzung durch die Inselbewohner. Beweidung und Mahd, vor allem auch die Nutzung der Heidesträucher als Brennmaterial, verhinderten eine Überalterung der Heide bzw. die Sukzession. Es gibt Hinweise, dass die Heide gelegentlich gebrannt wurde. Erst mit Aufgabe der intensiven Nutzung setzte der Prozess der Verbuschung bzw. Sukzession mit Bäumen (Birke, Kiefer) ein. Seit den 1970er Jahren ist eine zunehmende Verbuschung und der Aufwuchs von Bäumen zu verzeichnen, so dass das Areal der ökologisch wertvollen, offenen Heideflächen zurück ging und das für die Insel typische Landschaftsbild sich zunehmend veränderte. Zur Erhaltung der Dünenheide auf Hiddensee wurde neben Entbuschung, Beweidung, Mahd, selektives und flächiges Entfernen von Gehölzen auch das Kontrollierte Feuer als Pflegemaßnahme empfohlen (Remke, 2003). Vorbereitungen für eine erste Erprobung durch die Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie und dem Nationalparkamt Vorpommern laufen seit Ende 2007 (Goldammer, 2007b).

Abb. 20-21: Feuerspuren an solitären Kiefern sind Zeugnis historischer Feuer in der Dünenheide auf Hiddensee (Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

Naturschutzpark Mehlinger Heide

Der pfälzischen Naturschutzpark „Mehlinger Heide“ ist nach der Lüneburger Heide die zweitgrößte Heidelandschaft in Deutschland und ein sehr beliebtes Ausflugsziel. Entwicklungsziel im Naturschutzgebiet ist die Erhaltung von Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen mit offenen Sandflächen und Sandrasen sowie temporären Kleingewässern, von Magerrasen mit offenen Sandflächen und einem Teich. Insbesondere soll das Brutgebiet für Heidelerche, Ziegenmelker sowie der Lebensraum seltener Heuschrecken, Schmetterlinge, Hautflügler und Libellen geschützt werden. Die *Calluna*-Heidelandschaft auf diesem ehemaligen Militärgebiet wird derzeit durch verschiedene Maßnahmen wie Beweidung oder Schoppern gepflegt. Da einige Standorte wegen der Anfälligkeit des schützenswerten Mikroreliefs nicht mechanisch bearbeitet werden sollen, hat die Freiburger Arbeitsgruppe im Spätwinter 2008/2009 im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (Geschäftsbereich Bundesforst, Hauptstelle Rhein-Pfalz) und in Absprache mit der Stiftung Mehlinger Heide die ersten Brandversuche durchgeführt.

Kontrollierter Feuereinsatz zur Habitatoptimierung für Raufußhühner

Im Rahmen des von einem Konsortium von Partnern unter der Koordination des Regierungspräsidiums Freiburg beantragten und im Jahr 2006 von der Europäischen Kommission genehmigten LIFE-Natur-Projekts „Rohrhardsberg, Obere Elz und Wilde Gutach“ wurde im Gebiet um den Rohrhardsberg im Mittleren Schwarzwald am 20. April 2007 die Testphase zum Einsatz von Kontrolliertem Feuer im Habitatmanagement von Raufußhühnern gestartet. Ziele des Projekts sind unter anderem die Entwicklung, Optimierung und Vernetzung wertvoller Naturlebensräume und die Sicherung und Entwicklung lebensfähiger Populationen von Auerhuhn (*Tetrao urogallis*) und Haselhuhn (*Tetrastes bonasia*). Besonderes Augenmerk wird auf die Beteiligung der örtlichen Bevölkerung bei der Umsetzung von Maßnahmen im Natura 2000-Gebiet gerichtet. Das Gebiet Rohrhardsberg ist für Auer- und Haselhühner ein wichtiger Trittstein zwischen Nord- und Südschwarzwald. Vor allem das Haselhuhn hat in den letzten Jahren einen massiven Bestandsrückgang erlitten, so dass dringend Maßnahmen ergriffen werden müssen. Ausschlaggebend dafür ist der Rückgang an offenen und halboffenen Flächen in der Waldlandschaft des Schwarzwalds, die von beiden Arten als Lebensraum benötigt werden. Dieser Flächenrückgang ist nicht nur die Folge intensiver Forstwirtschaft, sondern auch eine Konsequenz der Wiederbewaldung aufgegebener landwirtschaftlicher Flächen, einschließlich Weideflächen. Nach dem Orkan „Lothar“, der im Dezember 1999 zu massivem Sturmbruch und -wurf führte, entstanden offene Flächen, die – in Kombination mit den verbliebenen Altbeständen – rasch von diesen Raufußhühnern besiedelt wurden. Dies sind jedoch temporäre Sukzessionsstadien, die im Laufe der Zeit von geschlossenen Hochwaldformationen abgelöst werden, wenn hier keine gezielten Eingriffe stattfinden, um dieses Strukturmosaik zu erhalten. Zudem ist vielerorts eine massive Fichtenverjüngung zu beobachten, die die Habitateigenschaften in den nächsten Jahren maßgeblich negativ beeinflussen wird. Um einem erneuten Verlust an Lebensraum entgegenzuwirken, wurde 2007 erstmalig der gezielte Einsatz von Kontrolliertem Feuer auf diesen Sturmwurfflächen geplant, um Strukturen zu erhalten, zu modifizieren oder zu verstärken, die durch den Orkan entstanden sind. Ziele des Feuereinsatzes umfassen:

- Zurücksetzen der natürlichen Fichtenverjüngung
- Schaffung von vegetationsfreien Flächen (Mineralboden exponiert)
- Erhaltung von Deckungsräumen (kleine Gruppen von Jungwüchsen)
- Förderung der Beerstrauchdecke, vor allem Heidelbeere
- Förderung von Weichlaubhölzern
- Die Förderung der Strukturvielfalt durch eine Verzögerung der Entwicklung zum geschlossenen Hochwald in Teilbereichen der Bestände
- Erhaltung von Baumstümpfen als Sitzplatz
- Erhaltung von geeigneten Bäumen als Schlafplatz und Singplatz

Das erste Feuer am 20. April 2007 fand nach einer 2-jährigen Zeit des Abwartens auf geeignete Wetterbedingungen statt. Erst eine ungewöhnlich lange anhaltende Hochdrucklage mit Ostwinden, der trockenste Monat April seit Beginn der Aufzeichnungen in Deutschland, ermöglichte auf der Höhenlage um 1.000 m ü.NN im Gebiet um den Rohrhardsberg eine gute Austrocknung und Brennbereitschaft von Totholz und der Zielvegetation. Die Auswertungen sind noch nicht abgeschlossen, zeigen aber, dass sowohl das Brennen auf den Sturmwurfflächen als auch in der Bewirtschaftung der Weidfelder auf diesen Höhenlagen sehr schwierig ist.

Abb. 22: Durchführung eines Kontrollierten Feuers zur Offenhaltung von Sturmwurfflächen bei Yach, Schwarzwald-Vorbergzone, 20. April 2007 (Foto: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

Erhaltung offener Grasfluren auf ehemaligen Truppenübungsplätzen

Aufgrund der über hundertjährigen militärischen Nutzung ist der ehemalige Truppenübungsplatz Münsingen in Baden-Württemberg von Besiedlung und intensiver Landwirtschaft verschont geblieben. Neben der Nutzung des Geländes durch Wanderschäfer und die Folgen des militärischen Übungsbetriebs entstand eine ca. 33 km^2 offene Kulturlandschaft, wie sie im 19. Jahrhundert für die Albhochfläche charakteristisch war und in der eine große Zahl von Tümpeln den Lebensraum für viele Amphibien und Insekten bildete. Bereits vorhandene Fauna und Flora konnte sich auf dem Truppenübungsplatz ungestört entwickeln und einige sonst seltene Arten ein ideales Refugium finden. 50 Prozent der 97 in Münsingen beobachteten Vogelarten stehen auf der Roten Liste, wie der Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe* L.), oder die Heidelerche (*Lullula arborea* L.), ebenso wie Vertreter der stark gefährdeten Insektenarten Ameisen-Bläuling (*Maculinea arion* L.) und Gebirgsgrashüpfer (*Stauroderus scalaris*) oder auch der Amphibienart Kreuzkröte (*Bufo calamita*). In Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Bundesforst Hauptstelle Heuberg, wurden im Februar 2008 durch die Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie die ersten Kontrollierten Feuer gelegt, die ab 2009 durch ein langfristiges Monitoring-Programm weiter untersucht werden sollen. Die Arbeitsgruppe Feuerökologie unterstützte die Feuerwehr Gießen bei der Durchführung eines vergleichbaren Vorhabens auf dem Naturschutzgebiet „Hohe Warte“ bei Gießen, Hessen, am 18. Februar 2008. Auf Erfahrungen bzw. Praktiken des Kontrollierten Brennens auf aktiven Truppenübungsplätzen bzw. Schießplätzen, wie beispielsweise auf dem Truppenübungsplatz Elsenborn oder im benachbarten Belgien und Niederlande, wird zurückgegriffen (van der Zee, 2004).

Abb. 23-24: Kontrolliertes Brennen auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz Münsingen im Februar 2008 (Fotos: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

Kontrolliertes Brennen im Management munitionsbelasteter Gebiete

Der überwiegende Teil der zwergstrauchheidebestandenen FFH-Gebiete Deutschlands, besonders Brandenburgs, wird durch ehemalige militärische Übungsplätze repräsentiert. Der Einsatz des Kontrollierten Brennens zur Realisierung von Naturschutzzielen auf diesen Gebieten unter Bedingungen der Kampfmittelbelastung wird seit 2006 gemeinsam durch die Untere Naturschutzbehörde, Landkreis Teltow-Fläming, und die Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie untersucht. Am Beispiel des NSG „Heidehof-Golmberg“ sollen folgende Ziele verfolgt werden:

- Darstellung der prinzipiellen Machbarkeit des Kontrollierten Pflegebrandes auf munitionskontaminierten, naturschutzbedeutsamen Flächen;
- Senkung der zumeist sehr hohen Brandlast im Sinne einer vorbeugenden Waldbrandvorsorge;
- Erarbeitung von Handlungsgrundsätzen, 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 Kontrollierten Feuer als alternative Pflegemethode.

Abb. 25: Kontrollierte Feuer auf ehemaligen Truppenübungs- und Schießplätzen werden nicht nur zur Erreichung von Zielen des Naturschutzes eingesetzt, sondern auch zur Erleichterung der Munitionsberäumung. Übungsmunition oder aber auch nicht explodierte scharfe Munition ist in der Regel durch Vegetation überdeckt und kann nur schwer geortet und geräumt werden. Durch das Feuer wird die Munition freigelegt. Die Arbeitsgruppe Feuerökologie hat in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Geschäftsbereich Bundesforst, Hauptstelle Lausitz, ein Verfahren entwickelt, das den Einsatz des Personals beim Kontrollierten Brennen in gepanzerten Fahrzeugen vorsieht. Damit ist das Personal bei Explosionen scharfer Munition geschützt (Foto: Arbeitsgruppe Feuerökologie/GFMC).

Niedermoore im Peenetal

Derzeit laufen Vorbereitungen, bei denen das Kontrollierte Brennen zum Erhalt von Niedermoorflächen im Peenetal zur Erhaltung des Lebensraums des Seggenrohrsängers (*Acrocephalus paludicola*) erprobt werden (Tanneberger et al., 2007, 2009). Im Projektgebiet Peenetal, das bis 1975 von Seggenrohrsängern besiedelt war, soll im Zeitraum 2005-2011 ein Brutgebiet durch geeignetes Habitatmanagement wiederhergestellt werden. Zu den Projektmaßnahmen zählen neben Wiedervernässung und Mahd von ca. 150 ha Niedermoorfläche jährlich auch das experimentelle Kontrollierte Abbrennen von ca. 40 ha. Dazu liegt seit Herbst 2006 die Zustimmung der Genehmigungsbehörde sowie der Eigentümer, Naturschutzverbände, Jäger etc. vor und die örtliche Freiwillige Feuerwehr ist bereit, die Maßnahmen mit eigenem Personal und Technik zu unterstützen. Aufgrund der warmen Wintertemperaturen 2006/07 und 2007/08 konnte allerdings noch kein Kontrolliertes Brennen durchgeführt werden.

3 Weiterführende Überlegungen

Die vergangenen fünf Jahre haben in Deutschland ein steigendes fachliches Interesse und gleichermaßen eine steigende Akzeptanz in Hinblick auf die Anwendung des Kontrollierten Feuers in der Fachwelt und in der Öffentlichkeit gezeitigt. Während einerseits die Änderung bzw. die Aufgabe von Landnutzung die eigentlichen Ursachen dafür sind, nach neuen Konzepten zum Umgang mit den sich verändernden offenen Kulturlandschaften zu suchen, so ist andererseits der Ruf nach dem Feuer als „Ersatzmaßnahme“ oder Restitution alter Kulturtechnik zunächst häufig durch den Kostendruck motiviert, den der steigende Aufwand für mechanische Pflegeverfahren mit sich bringt. Darüber hinaus zeigen sich Grenzen der Bewirtschaftung von Offenland durch Beweidung, beispielsweise in schützenswerten Feuchtgebieten. Andererseits passt die Rückbesinnung auf die alten Brenntechniken durchaus in Konzepte der Kulturlandschaftspflege.

Allerdings gibt es auch zweierlei Entwicklungen zu berücksichtigen, die dem Einsatz des Kontrollierten Feuers Grenzen aufweisen – zumindest in Hinblick auf die Akzeptanz. Dies ist zum Einen der steigende Bedarf an pflanzlicher Biomasse als Quelle erneuerbarer Energien. Während

beispielsweise in den 1970er Jahren der Rückgang an Brennholznutzung und der „sauberen Forstwirtschaft“ beklagt und als eine der Ursachen für die steigende Anfälligkeit der Wälder gegenüber Waldbrand angesehen wurde („Sozialbrache des Schlagabraums“) (Goldammer 1976), so sind die forstlichen Abfälle in jüngerer Zeit aufgrund des Kostendrucks und grundsätzlicher Erwägungen zunehmend Zielobjekt bei der Suche nach alternativen Energiequellen. Tatsächlich ist nachwachsende pflanzliche Biomasse ein Energieträger, dessen Verbrennung dann keinen Brutto-Eintrag von Kohlenstoff in die Atmosphäre zur Folge hat, wenn die gleiche Menge an Biomasse nachwächst und den zuvor emittierten Kohlenstoff wieder bindet. Hieraus ergibt sich die künftige „Konkurrenz“ zwischen dem frei brennenden Pflegefeuer, dessen Energie ungenutzt an die Umwelt abgegeben wird, und dem Herdfeuer.

Ein anderes Problem ist in dem steigenden Bewusstsein der modernen Industriegesellschaft gegenüber Prozessen zu sehen, die natürlich oder naturnah sind, aber durchaus Risiken für Gesundheit und Sicherheit des Menschen mit sich bringen können. Feinstaubbelastung durch Rauchfahnen aus Kontrollierten Feuern sind schwer zu vermitteln, wenn die Novelle der 1. Bundesimmissionsschutzverordnung (1. BImSchV) vorsieht, dass ab dem Jahr 2014 ältere Kaminöfen entweder ausgetauscht oder mit einem Filter nachgerüstet werden müssen. Darüber hinaus gilt es Missverständnisse in Politik und Öffentlichkeit auszuräumen, die die Emissionen von Kohlenstoff aus Vegetationsbränden in Hinblick auf den „Treibhauseffekt“ und den Klimawandel vorschnell in eine Kategorie zusammenwerfen, etwa die Waldverbrennung in den Tropen und die natürlichen Brände in nachhaltig funktionierenden Feuerökosystemen oder Pflegefeuer in der Kulturlandschaft.

In Hinblick auf diese zum Teil emotional geführten Debatten ist die Größenordnung von Pflegefeuern in den verschiedenen Standorten in Deutschland, die derzeit realisiert werden bzw. auf dem Prüfstand stehen, in naher Zukunft allerdings eher marginal. Zur Erarbeitung solider Grundlagen in Forschung und Anwendung sollte daher durchaus eher mehr Neuland betreten werden, als sich in Zurückhaltung zu üben. Der Verlust von Offenland ist ungebremst, die Rehabilitation oft einhergehend mit Artenverlust und sicher mit hohen Kosten. Viele Naturschutzgebiete, wie beispielsweise das älteste NSG in Hessen „Amöneburg“, kämpfen seit Jahren mit dem Problem der Verbuschung und versuchen dies, mit kostenintensiven Maßnahmen wie Ziegenhaltung und mechanische Freiräumung in den Griff zu bekommen. Noch in den 1960er Jahren griff Amöneburgs Bürgermeister in jedem Frühjahr persönlich zu Streichholz und konnte in wenigen Minuten die Hanglagen, aus denen das NSG praktisch ausschließlich besteht, vom Altgras und Ansätzen der Verbuschung frei räumen und den Beginn der Schafbeweidung einleiten (pers. Beobachtungen d. Verf. zwischen 1965 und 1972). Auch die Deutsche Bahn, die sich in den vergangenen Jahren mit dem Einsatz des Kontrollierten Feuers zur Prävention von Waldbränden entlang des Gleises befasst hatte (Hetzel & Goldammer 2003), diesen Ansatz dann aber wieder zur Seite gelegt hat, sollte hiermit durchaus motiviert werden, dieses Thema wieder aufzugreifen. Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, wie sie vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen wurde – erwähnt explizit genau diese Problemstellung der zunehmenden Gefährdung der Waldbrandgefahr entlang des Gleises unter den Szenarien der Klimaveränderung in einigen Teilen des Landes (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2008).

Zusammenfassung

Mit wenigen Ausnahmen erfährt der gesamte eurasische Raum einen unvermindert anhaltenden Trend der Landnutzungsänderung durch Aufgabe der Land- und Weidewirtschaft oder durch veränderte Bewirtschaftungsformen, die den Bestand von Offenland und damit Habitate von denjenigen Tier- und Pflanzenarten bedrohen, deren Habitate in der offenen Kulturlandschaft zu finden sind. Während die Landwirtschaft sich auf Standorte konzentriert, die mechanisierbar und damit wirtschaftlich sind, unterliegen die Flächen, auf denen die Nutzung aufgegeben wurde, der Sukzession. Ersatzmaßnahmen, die den Offenlandcharakter und damit die bedrohten Lebensräume erhalten können, beispielsweise die in Ländern Westeuropas praktizierte, teilweise subventionierte mechanische Freihaltung und die Wiedereinführung gezielter Beweidung, finden die Grenzen ihrer Anwendung in der Flächengröße der bedrohten Flächen ebenso wie in den Kosten. Der Einsatz des Kontrollierten Feuers wird seit den 1990er Jahren verstärkt im Sinne der Wiederbelebung traditioneller Landnutzungsmethoden bzw. als Substitutionsmaßnahme für weggefallene Kulturtechnik untersucht. Der Beitrag fasst die Erfahrungen, Fortschritte und Perspektiven des Einsatzes von Kontrolliertem Feuer in der Erhaltung der schützenswerten Kulturlandschaft zusammen und zeigt die Grenzen der Nutzung des Kontrollierten Feuers im vorbeugenden Waldbrandschutz.

Literatur

Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung (2008): Arten- und Biotopschutz im Böschungspflegekonzept „Vorbergzone“ unter besonderer Berücksichtigung des Feuereinsatzes. – Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V., 66 S.

Beaufait, W.R., Marsden, M.A. & Norm, R.A. (1974): Inventory of slash fuels using 3P subsampling. – USDA Forest Service Gen. Tech. Report INT-13, 17 p.

Brown, J.K. (1974): Handbook for inventorying downed woody material. – USDA Forest Service Gen. Tech. Report INT-16, 25 p.

Brunn, E. (2009): Feuermanagement auf Truppenübungsplätzen in Brandenburg. In: – Natursch. Biol. Vielf. 73, 165-178.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2008): Deutschland stellt sich auf die Folgen des Klimawandels ein. Bundeskabinett beschließt „Deutsche Anpassungsstrategie“. – BMU Pressemitteilung Nr. 308/08 (besucht am 17. Dezember 2008): http://www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle_pressemitteilungen/pm/42828.php

Casper, A. (2003): Zum Einsatz des kontrollierten Brennens im Management von Birkensukzessionsstadien in subkontinentalen *Calluna*-Heiden Ost-Brandenburgs. – Diplomarbeit, Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften, Universität Freiburg.

Cohen, M., Rigolot, E. & Etienne, M. (2002): Modelling fuel distribution with cellular automata for fuel-break assessment. In: Forest fire research and wildland fire safety. Proc. IV Int. Conf. Forest Fire Research, Luso, Coimbra, Portugal, 18-23 November 2002. – Millpress Sci. Publ., Rotterdam, Netherlands.

Global Fire Monitoring Center (GFMC) (2008): Symposium on Fire Management in Cultural and Natural Landscapes, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia, Freiburg, Germany, 25-27 January 2008. – Symposium report, 14 p. http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/EFNCN-Symposium-Report.pdf

Goldammer, J.G. (1976): Kontrolliertes Brennen in den USA. Das Feuer als ökologischer Faktor. – Unser Wald (28) 2: 49-53.

Goldammer, J.G. (1979): Der Einsatz von kontrolliertem Feuer im Forstschutz. – Allg. Forst- u. J. Ztg. 150: 41-44.

Goldammer, J.G. (2007a): Feuerökologie – Einführung und Durchsetzung eines Begriffs. In: Jetzt ist die Landschaft ein Katalog voller Wörter. Beiträge zur Sprach der Ökologie (B. Busch, Hrsg.). Valerio 5: 119-127. – Deutsche Akademie für Sprache und Dichtung, Wallstein Verlag, Göttingen.

Goldammer, J.G. (2007b): Gutachten zum Einsatz des kontrollierten Feuers zur Erhaltung der Dünenheide auf Hiddensee. – Nationalparkamt Vorpommern, 29. November 2007, 76 S.

Goldammer, J.G., Prüter J. & Page, H. (1997a): Feuereinsatz im Naturschutz in Mitteleuropa. Ein Positionspapier. Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen,. – NNA-Berichte (10) 5: 2-17. ISSN 09 35-14 50.

Goldammer, J.G., Montag, S. & Page, H. (1997b): 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. & Page, H. (1997): Bibliographie: Feuerökologie in Mitteleuropa. Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen. – NNA-Berichte (10) 5: 175-181.

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.

Hetzel, G. & Goldammer, J.G. (2003): The use of prescribed fire on embankments along railway tracks for reducing wildfire ignition in Germany. – International Forest Fire News No. 30: 65-69.

Härdtle, W., Niemeyer, M., Niemeyer, T., Assmann, T. & Fottner, S. (2006) Can management compensate for atmospheric nutrient deposition in heathland ecosystems? –Journal of Applied Ecology 43: 759-769.

Härdtle, W., von Oheimb, G., Niemeyer, M., Niemeyer, T., Assmann, T. & Meyer, H. (2007) Nutrient leaching in dry heathland ecosystems: effects of atmospheric deposition and management. – Biogeochemistry 86: 201-215.

Härdtle, W., von Oheimb, G., Fottner, S., Niemeyer, M. & Niemeyer, T. (2009): Wirkung verschiedener Managementverfahren auf den N- und P-Haushalt von Heideökosystemen und die Ernährungssituation von *Calluna vulgaris*. In: – Natursch. Biol. Vielf. 73, 223-228.

Hansen, S. (2005): Geoökologische Charakterisierung und GIS-basierte Abbildung eines Binnendünenkomplexes in der schleswig-holsteinischen Geest - Das Naturschutzgebiet Lütjenholm als Beispiel. – Diplomarbeit. Geographisches Institut, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (unveröffentlicht).

Hoffmann, G. (2004): Conservation Methods for *Calluna* Heathlands by Prescribed Fire in Schleswig-Holstein State, Germany. – International Forest Fire News No. 30: 36-39.

Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V. (2006): Böschungspflege und Feuereinsatz im Rebgebiet. Leitfaden für die Praxis. – Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V., 24 S.

Lindner, M. (2005): NSG Lütjenholmer Heidedünen: Wiederaufnahme der Dauerquadrate. Gutachten im Auftrag der Unteren Naturschutzbehörde Husum (unveröffentlicht).

Mertens, D. (2008): Schriftliche Mitteilung basierend auf Daten des Vereins Naturschutzpark.

Mohamed, A., Härdtle, W., Jirjahn, B., Niemeyer, T. & von Oheimb, G. (2007) Effects of prescribed burning on plant available nutrients in dry heathland ecosystems. – Plant Ecology 189: 279-289.

Müller, J. (2005): Sozioökonomische Analyse von Pflegemaßnahmen zur Erhaltung von Heidelandschaften im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide – Kosten-Nutzen-Analyse, Kosten-Wirksamkeits-Analyse und Akzeptanz der Maßnahmen. – Tectum Verlag, 253 S.

Müller-Westermeier, G. (1996): Klimadaten von Deutschland im Zeitraum 1961-1990. – Deutscher Wetterdienst, Offenbach.

Niemeyer, T., Niemeyer, M., Mohamed, A., Fottner, S. & Härdtle, W. (2005) Impact of prescribed burning on the nutrient balance of heathlands with particular reference to nitrogen and phosphorus. – Applied Vegetation Science 8: 183-192.

Page, H., Rupp, L., Wiessner S. & Goldammer J.G. (2001): Feuer-Management auf den Rebböschungen des Kaiserstuhls. – Abschlussbericht der Arbeitsgruppe Feuerökologie an Ministerium Ländlicher Raum, Baden-Württemberg: http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/bericht.pdf

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.

Plettenberg, F., Brunn, E., Goldammer, J.G., Hille M. & Held, A.C. (2004): Re-establishment of Traditional Heathland Management Tools in the Federal Forest Service District Lausitz, Brandenburg State, Germany. – International Forest Fire News No. 30: 29-35.

Remke, E. (2003): Vegetationsökologischer Vergleich von Heidegebieten der Insel Hiddensee, Mecklenburg-Vorpommern. – Diplomarbeit an der Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, 172 S.

Schmidt, L. & Melber, A. (2004): Einfluss des Heidemanagements auf die Wirbellosenfauna in Sand- und Moorheiden Nordwestdeutschlands. – NNA-Berichte 17, 2: 145-164.

Spielmann, M. (2008): Fuel load assessment methods in forest and non-forest vegetation in Central Europe – a comparative analysis. – Diplomarbeit, Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften, Universität Freiburg, 93 S. + Datenanhang (unveröffentlicht).

Svoboda, N. (2005): Einfluss von Feuermanagementmaßnahmen (kontrolliertes Brennen) auf die Wasser- und Nährstoffdynamik von Heideflächen in der schleswig-holsteinischen Geest. Experimentelle Untersuchungen und GIS-unterstützte Modellierungen am Beispiel des NSG Lütjenholmer Binnendünen. – Diplomarbeit Geographisches Institut, Universität zu Kiel (unveröffentlicht).

Tanneberger, F., Bellebaum, J., Flade, M., Kulbe, J., Sellin, D. & Vegelin, K. (2007): Polnisch-deutsches Life-Projekt zum Schutz des Seggenrohrsängers (*Acrocephalus paludicola)* im Peenetal. – Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern 2: 38-42.

Tanneberger, F., Krogulec, J. & Kozulin, A. (2009): Feuermanagement im Niedermoor - Beispiele aus Polen und Weißrussland. – Natursch. Biol. Vielf. 73, 179-188.

Trollope, W.S.W. & Potgieter, A.L.F. (1986): Estimating grass fuel loads with a disc pasture meter in the Kruger National Park. – J. Grassl. Soc. Southern Africa 3 (4): 148-152.

van der Zee, F. (2004): Burning of Heathland in Military Areas in the Netherlands. International Forest Fire News No. 30: 75-76.

Warren, W.G. & Olsen, P.F. (1964): A line intersect technique for assessing logging waste. – For. Sci. 10: 267-276.

Anlage 5

Rechtliche Grundlagen und notwendige Genehmigungen für den Einsatz des Kontrolliertes Feuers am Beispiel des Naturschutzgebiets „Heidehof-Golmberg“, Brandenburg

Stand: Januar 2014

Johann Georg Goldammer
Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center (GFMC), Freiburg

Anmerkungen

Die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Sparte Bundesforst (FB N/A+E), führt im Jahr 2014 unter Federführung des BFB Lausitz und der Arbeitsgruppe Feuerökologie erstmalig jeweils ein Serie von Seminaren „Kontrolliertes Brennen im Naturschutz“ durch. Veranstaltungsorte sind der BFB Lausitz (DBU-Naturerbe Zschornoer Wald), BFB Rhein-Weser (Drover Heide) und BFB Hohenfels (Truppenübungsplatz Hohenfels).

Neben den theoretisch Grundlagen und der praktischen Übung wird auch eine Einführung über die rechtlichen Grundlagen und die Genehmigungsverfahren gegeben werden.

Die Arbeitsgruppe Feuerökologie, Freiburg, hat in den vergangenen Jahren zusammen mit dem BFB Lausitz eine Reihe von Aktionen mit Kontrolliertem Feuer auf kontinentalen Heideflächen in Brandenburg durchgeführt. Die Erfahrungen aus den Genehmigungsverfahren sollen als Leitlinie für Recherchen bzw. Anwendung in anderen bundesländern dienen.

Bei allen drei Seminaren wäre es wünschenswert, wenn die gastgebenden BFB durch ihre bisherige Erfahrung Unterstützung leisten und für das jeweilige Seminargebiet (Ost, West, Süd) die einschläigige Rechtslage des jeweiligen Bundeslands vorstellen:

- BFB Lausitz: Brandenburg
- BFB Rhein-Weser: Nordrhein-Westfalen
- BFB Hohenfels: Bayern

Um die Recherchen zu erleichtern, ist im Folgenden das Vorgehen bzw. die Vorschriften bei der Vorbereitung des Kontrollierten Brennens am Beispiel vom Naturschutzgebiet „**Heidehof-Golmberg**“, Bundesland Brandenburg, aufgeführt. Danach kann sich die Recherche in allen drei Bundesländern orientieren. Die Vorschriften dürften recht ähnlich sein. Die individuellen NSG-Verordnungen der gastgebenden Betriebe sollten berücksichtigt werden.

Im Fall des NSG Heidehof handelt es sich um Standorte mit Kampfmittelbelastung, wie sie auch in anderen NSG/FFH Standort in Brandenburg bzw. in anderen Bundesländern vorzufinden sind. Derzeit ist aber in anderen Gebieten vor Ort keine Technologie vorhanden, um kontrolliertes Brennen auf kampfmittelbelasteten Standorten sicher durchzuführen, es sei denn, dass die in Brandenburg beteiligten Unternehmen angefordert würden.

Daher sollte der Schwerpunkt der Recherchen auf die folgenden Punkte 1-3 gelegt werden.

1. Naturschutzrechtliche Genehmigung für das Brennen

Das Gesetz über den Naturschutz und die Landschaftspflege im Land Brandenburg (Brandenburgisches Naturschutzgesetz - BbgNatSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Mai 2004 (GVBl.I/04, [Nr. 16], S.350), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. Juli 2010 (GVBl.I/10, [Nr. 28]), regelt in § 34, dass es unzulässig ist, die Bodendecke auf Feldrainen, Böschungen, nicht bewirtschafteten Flächen und an Wegrändern abzubrennen. In § 72 BbgNatSchG 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.

Zusätzlich muss eine Befreiung von Verboten auf Grundlage der Verordnung über das Naturschutzgebiet „Heidehof-Golmberg“ vom 18. November 1999 (GVBl.II/99, [Nr. 33], S.658) erwirkt werden, Nach § 4 Abs. 2 der Verordnung sind u.a. folgende Verbote gelistet, von denen im Rahmen des Vorhebens eine Befreiung erwirkt werden muss:

- Feuer zu verursachen oder eine Brandgefahr herbeizuführen;
- die Ruhe der Natur durch Lärm zu stören;
- das Gebiet außerhalb der Wege zu betreten;
- mit Fahrzeugen außerhalb der für den öffentlichen Verkehr gewidmeten Straßen und Wege zu fahren oder Fahrzeuge dort abzustellen, zu warten oder zu pflegen;
- Modellsport oder ferngesteuerte Modelle zu betreiben oder feste Einrichtungen dafür bereit zu halten;
- wildlebende Pflanzen oder ihre Teile oder Entwicklungsformen abzuschneiden, abzupflücken, aus- oder abzureißen, auszugraben, zu beschädigen oder zu vernichten;

Auf Antrag der Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center (GFMC) vom 13.1.2010 wurde vom Landkreis Teltow-Fläming am 13.9.2011 erstmalig ein Bescheid erteilt, der die Durchführenden bzw. Verantwortlichen für den Einsatz des kontrollierten Feuers von diesen Verboten für die Zeit bis zum 31.3.2012 befreit. Für das Brennen im weiteren Verlauf des Jahres ab 15.9.2012 bis zum 31.3.2013 wurde am 12.8.2012 ein Antrag gestellt und vom Landkreis Teltow-Fläming bewilligt.

Da der außergewöhnlich schneereiche, kalte und anschließend feuchte Winter 2012-13 das Brennen bis zum 31.3.13 nicht ermöglichte und die Vegetationsentwicklung verzögerte, beantragte die Arbeitsgruppe Feuerökologie / GFMC am 28.3.2013 eine Verlängerung der Brenngenehmigung bis zum 30.4.2013. Der Landkreis Teltow-Fläming bewilligte kurzfristig die Verlängerung der Brenngenehmigung am 15.4.2013 bis zum 19.4.2013 mit der Begründung, dass mit dem Beginn des Brutgeschäfts von Feld- und Heidelerchen, eventuell Schwarz- und Braunkehlchen, Wiedehopf und Ziegenmelker u.a. den folgenden Tagen noch nicht gerechnet werden muss. Der im Brennteam mit angereiste Forstwissenschaftler und Ornithologe bestätigte am Vortag bzw. am Morgen des zweiten Brennversuchs am 18.4.2013, dass auf der zu brennenden Fläche kein Brutgeschäft zu verzeichnen war.

Die flexible Handhabung des zeitlichen Rahmens für das kontrollierte Brennen im einsetzenden Frühjahr war für den Fall des Jahres 2013 angemessen und ermöglichte die Durchführung des zweiten Versuchs.

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. Die nach § 21 zuständige Behörde kann auf Antrag Ausnahmen von dem Verbot des Absatzes 1 zulassen, wenn lediglich kurzfristig mit Luftverunreinigungen zu rechnen ist. Nach § 7 Abs. 2 ist die örtliche Ordnungsbehörde für die Zulassung von Ausnahmen zuständig, soweit es sich nicht um Tätigkeiten im Rahmen eines Gewerbebetriebes oder einer wirtschaftlichen Unternehmung handelt. (Im Übrigen nimmt das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz die Verwaltungsaufgaben zur Durchführung dieses Gesetzes und der auf dieses Gesetz gestützten Rechtsverordnungen wahr, soweit nicht ausdrücklich eine andere Regelung getroffen ist.)

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

Bei der Frage, ob das Landeswaldgesetz in Hinblick auf die Feueranwendung in den Offenlandbereichen im Westteil des NSG / FFH-Gebiets „Heidehof-Golmberg“ (ehem. TrÜbPl Jüterbog-Ost) im Rahmen des Vorhabens „Erprobung und Entwicklung von Methoden zur

Heidepflege durch kontrolliertes Feuer auf munitionsbelasteten Flächen im NSG "Heidehof-Golmberg" (Landkreis Teltow-Fläming) Anwendung findet, wurde das Landeswaldgesetz (LWaldG) konsultiert.

1.3.1 Zuständigkeit des LWaldG

Eine Zuständigkeit des LWaldG 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 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.

Die Ausführungen im Folgenden berücksichtigen (b) nicht, da in diesem Fall einfach der Waldabstand von 50 m einzuhalten ist. Dann ist die Forstbehörde bzw. das LWaldG nicht zuständig. Offenlandflächen können sich aufgrund von Sukzession unabhängig von ihrem Schutzziel (= Freihaltung bzw. Erhaltung der Offenland-Lebensräume) *de facto* und damit *de jure* bereits zu Waldflächen entwickelt haben. Dies zu überprüfen obliegt der zuständigen Forstbehörde (§ 32 Abs. 1 Nr. 6). Nach der Reform der Forstverwaltung mit Wirkung vom 1. Januar 2012 iwar die Oberförsterei Baruth (Forstrevier Stülpe) zuständig.

1.3.2 Eigenschaft Wald

Die Feststellung der Waldeigenschaft ist positiv, wenn der Bestockungsgrad von 40%+ erreicht ist. Im Erlass „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.

1.3.3 Regelungen im Fall der Feststellung der Waldeigenschaft

Ist die Waldeigenschaft festgestellt, so können Ausnahmen des Brennverbots nach § 23 Abs. 1 Nr. 2 von der Forstbehörde genehmigt werden. Der Umweg über die Nr. 2 (Waldbesitzer oder von ihm befugte Personen) sollte nicht beschritten werden. Der Landesbetrieb Forst sieht auch keine Konflikte und würde in diesem Fall die Genehmigung aussprechen. Eine Einschränkung, für die es keine gesetzliche Ausnahme gibt, ist in § 23 Abs. 2 festgelegt, die besagt, dass bei Waldbrandwarnstufen III und IV keine Ausnahme geben kann.

1.3.4 Regelungen im Fall der Nicht-Feststellung der Waldeigenschaft

Wie oben angedeutet, ist der Abstand von 50 m einzuhalten. Die zuständige Forstbehörde muss lediglich von der Brennaktion unterrichtet werden.

4. 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 wurden mit den verantwortlichen Dienststellen auf Gemeindeebene (Gemeindebrandmeister Nuthe-Urstromtal) und Landkreis (Kreisbrandmeister) abgestimmt. Beim der ersten Brennaktion im März 2012 wurden bei der Vorbereitung und Durchführung der Gemeindebrandmeister und der Kreisbrandmeister eingebunden. Die Regionalleitstelle Brandenburg wurde 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. Die Brandwache auf dem munitionsbelastetem Gelände wurde durch das Brennteam übernommen.

5. 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) regelt in § 3 Abs. 1 und 2 die 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.

In § 1 Abs. 3 ist geregelt, dass die Verordnung nicht auf die Maßnahmen der Polizei und des Staatlichen Munitionsbergungsdienstes des Landes Brandenburg sowie auf die Bundeswehr, den Bundesgrenzschutz und den Zollgrenzdienst anzuwenden ist.

Die teilweise Beräumung von Versuchsflächen und die Beräumung der Zufahrtswege und der Fahrtrassen für den Löschpanzer und den Zündpanzer erfolgte durch ein zugelassenes Unternehmen zur Bergung von Kampfmitteln.

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 (Januar 2010).

Für die Flächen der Stiftung Naturlandschaften Brandenburg wurde auf Antrag eine Betretungsvollmacht für die Mitarbeiter des Vorhabens ausgestellt, die diese in Verbindung mit einer Haftungsausschlusserklärung ermächtigt, die durch die Stiftung verwalteten Liegenschaften auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz Heidehof zu betreten. Diese Genehmigung gilt nicht für die ausgewiesenen Liegenschaften der Gefährdungszone II, die, falls erforderlich, nur in Begleitung einer autorisierten Fachkraft einer zugelassenen Kampfmittelräumfirma betreten werden darf. Der Stiftungsvorstand erteilte die Genehmigungen am 5. Mai 2011.

6. Aufstiegsgenehmigung eines ferngelenkten Flugkörpers (Drohne)

Für den Betrieb einer luftgestützten Plattform zur Überwachung und Leitung des Brennens, beispielsweise eine ferngelenkte Drohne, wird nach § 16 Abs. 1 Nr. 7 Luftverkehrsordnung (LuftVG) eine „Aufstiegserlaubnis für unbemannte Fluggeräte“ (kostenpflichtig) benötigt. Nach Autorisierung des Landkreises Teltow-Fläming („Bestätigung zur Vorlage bei der Gemeinsame Obere Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg und der Deutschen Flugsicherung GmbH Bremen“, datiert 9.3.2011) wurde diese erstmalig durch das GFMC beim Landesamt für Bauen und Verkehr, Gemeinsame Obere Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg, beantragt.

Dieser Antrag wurde für den ersten Einsatzzeitraum bis zum 16.4.2011 für das Fluggebiet 2 nautische Meilen um den Mittelpunkt des Versuchsgebiets (52°01’ 20.98“ N / 13°14’ 35.08“ E) bis zu einer Flughöhe von max. 2500 Fuß (762 m) über Grund am 14.3.2011 bewilligt. Die Auflagen umfassen u.a. den Betrieb in Sichtweite des Steuerers, Ausweichvorschriften gegenüber bemannten Luftfahrzeugen und Beachtung der Vorschriften für benutzte Frequenzen. Eine Erneuerung der luftrechtlichen Erlaubnis bei Fortführung des Projekts ist unter Bezugnahme des Geschäftszeichens

4421-5 03 03/3UAV/06/11 zu beantragen (kostenpflichtig). Ferner wurde festgelegt, dass die Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS), die keine Einwände gegen das geplante Vorhaben geltend machte und deren Vorgaben bei der Aufstiegserlaubnis berücksichtigt wurden, das Vorhaben durch eine Navigationswarnung bekannt gibt.

7. Warnung für die Luftfahrt vor bzw. für den Zeitraum 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. Die Navigationswarnung ist daher erforderlich, und zwar unabhängig vom Einsatz der Drohnen. Eine Navigationswarnung muss aber auch erfolgen, wenn nur die Drohnen ohne kontrolliertes Brennen zwecks einer Übung eingesetzt werden.

Mit der Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS) wurde folgendes Verfahren abgesprochen:

- Der Antragsteller wendet sich an Landesluftfahrtbehörde (hier: Gemeinsame Obere Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg)
- Die DFS erhält die Unterlagen von der Landesluftfahrtbehörde zur Stellungnahme und erteilt ggf. Auflagen
- Die Landesluftfahrtbehörde erteilt die Aufstiegserlaubnis (s.o.)
- Bei Anmeldung des Brennens und damit des Einsatzes der Drohne, ggf. auch nur beim Einsatz der Drohne zwecks einer Übung ohne Feuer, erfolgt die Veröffentlichung einer Navigationswarnung durch die DFS für den Zeitpunkt der geplanten Brennaktion.

Die DFS in Bremen veröffentlichte die Navigationswarnungen.

Folgende Seiten:

Anlage 6

Kontrolliertes Brennen zur Pflege von Zwergstrauchheiden (*Calluna vulgaris*) auf munitionsbelasteten Flächen: Problemstellung, bisherige Erfahrungen und geplantes Vorgehen im Pilotvorhaben im Naturschutzgebiet „Heidehof-Golmberg“ (Naturschutz und Biologische Vielfalt, 2012)

Anlage 6: Veröffentlichung erschienen in "Naturschutz und Biologische Vielfalt" Heft 127 (2012), S. 65-95 (ISBN 978-3-7843-4027-2)

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 erfolgversprechende, 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 naturschutzfachlichen 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 Militärflächen 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 Militärflächen 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.

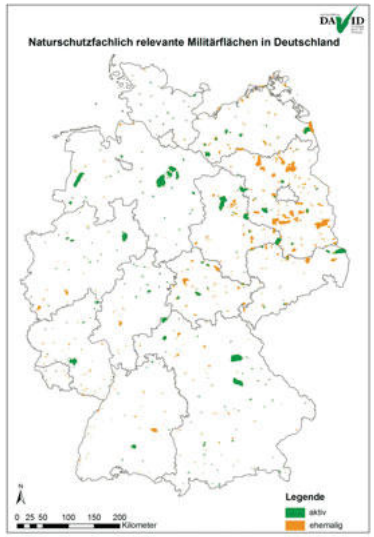


Abb. 3: Lage der naturschutzfachlich relevanten, aktiv beübten und ehemaligen Militärflächen in Deutschland (Quelle: Naturstiftung David) (Geobasisdaten © GeoBasis-DE/BKG).

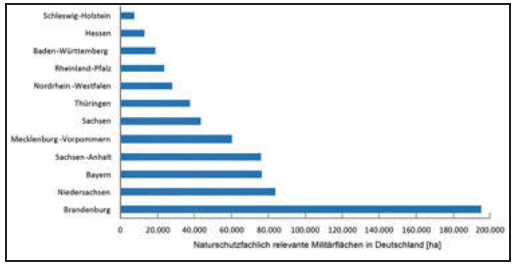


Abb. 4: Verteilung der naturschutzfachlich relevanten, aktiv beübten und ehemaligen Militärflächen in den verschiedenen Bundesländern (Quelle: Naturstiftung David).

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)[2]	Munitionsbelastete Flächen (ha)[2]
			BR (ha)	NLP (ha)	NSG (ha)	FFH (ha)	SPA (ha)		
Militärisch aktiv beübt [1]	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

[1] Beinhaltet auch teilweise militärisch genutzte Flächen
[2] 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 Militärflächen in Brandenburg beispielsweise insgesamt 400.000 ha „Kampfmittelverdachtsflächen“ gegenüber, auf denen vor allem Altlasten aus den Kämpfen in der Endphase des Zweiten Weltkriegs im Großraum Berlin-Brandenburg und den Bombardierungen der Alliierten liegen (REINHARDT 2004).

2.3 Feuer auf naturschutzrelevanten militärischen Flächen

Die militärischen Altlasten stellen nicht nur ein großes Problem in Hinblick auf die Entstehung und Bekämpfung von unkontrollierten Wald- und Flächenbränden 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 Brände waren, die schützenswerte Offenlandschaften, vor allem die für die Übungsplätze charakteristische Heidevegetation, geprägt haben. Diese Brände traten häufig auf und waren aufgrund der Präsenz der Standort- bzw. Platzfeuerwehren überwiegend kontrollierbar, d. h., sie griffen nur selten auf umliegende Flächen über.

Während die aktiven Schießplätze heute unverändert durch Feuer betroffen werden, beschränkt sich die Offenhaltung aufgegebener Plätze 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 Flächen 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 Militärflächen eingesetzt wurden. Bei strikter Einhaltung von Vorschriften bzw. Auflagen in Hinblick auf die zulässige Verwendung von Munitionstypen, bei vorhandener Kartierung bzw. gewährleisteter Räumung 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 beräumten Flächen der Zschornoer Heide (BRUNN 2009 a, b) auch die Flächen 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 Grasflächen auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz Münsingen (Baden-Württemberg) ist ein weiteres geeignetes Beispiel.

Hier sind große Teile dieser ca. 33 km² 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 & SSYMANK 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).

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 beräumt 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 (Projektträger) 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.[1] Ein Förderantrag wurde dem Naturschutz-Fonds Brandenburg im Jahr 2009 vorgelegt.[2] 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 Kampfmittelexperten 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.

[1] 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.

[2] 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 Leuchtspurmunition 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^2. 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^2 sondiert und beräumt, zusätzlich weitere 3.000 m^2 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/Crvena 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 Luftfeuchtewerten 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*© – 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 Ablöschen des Feuers am beräumten Sicherungsstreifen 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 ferngelenkter Kleinhubschrauber) wahlweise vom Typ *CT Bee 6B*© oder *SNIPER CAMARA UAV System*® informiert. Beim ersten Brennen wurde *CT Bee 6B*® 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 Aufstiegserlaubnis 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*® (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*® (Abb. 12b) wird derzeit auf einer etwas schwereren Plattform wie dem *SNIPER XL UAV System*® (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 Wiedereinbringung 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)[3] – 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

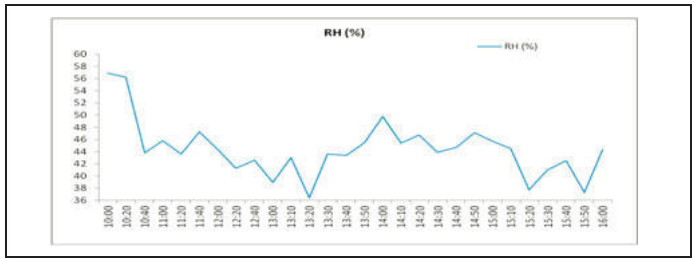


Abb. 13: Tagesgang der relativen Luftfeuchtigkeit am 22. März 2012 im NSG Heidehof-Golmberg, gemessen mit der mobilen Wetterstation *Kestrel 4000*®.

[3] 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 *ökofilmtour 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*® 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).

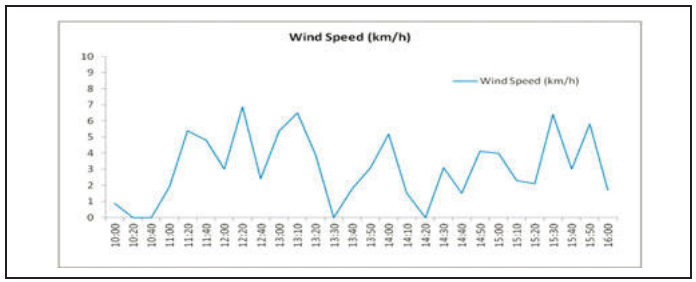


Abb. 16: Tagesgang der Windgeschwindigkeit am 22. März 2012 im NSG Heidehof-Golmberg, gemessen mit der mobilen Wetterstation *Kestrel 4000®*.

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 Wildniskonzept 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. & SSYMANK, 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 (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 ehemalig 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 Auftrage 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 Auftrage 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 Einsatzleitfahrzeugs (kostenpflichtig) zu bestellen und den ggf. notwendigen Einsatz kostenseitig zu tragen und ein Brennen nur bei Tagestemperaturen von mindestens –5 °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 Forma 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

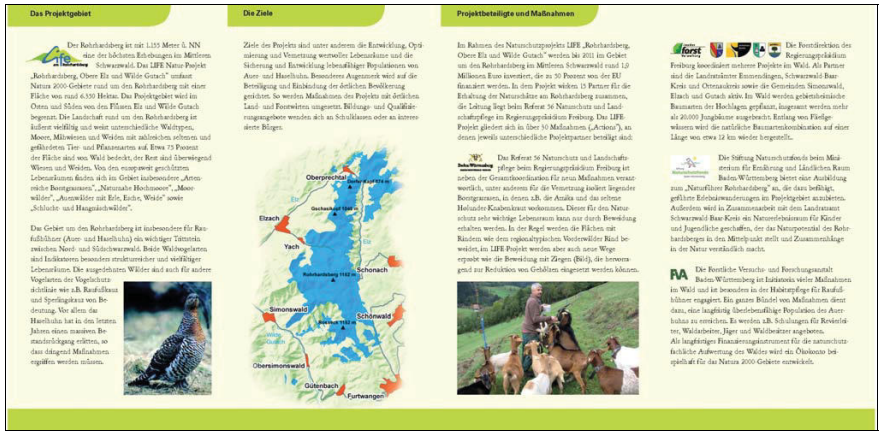
Kerstin Pahl
Landkreis Teltow-Fläming, Kreisverwaltung / Umweltamt
Untere Naturschutzbehörde
Am Nuthefließ 2
14943 Luckenwalde

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

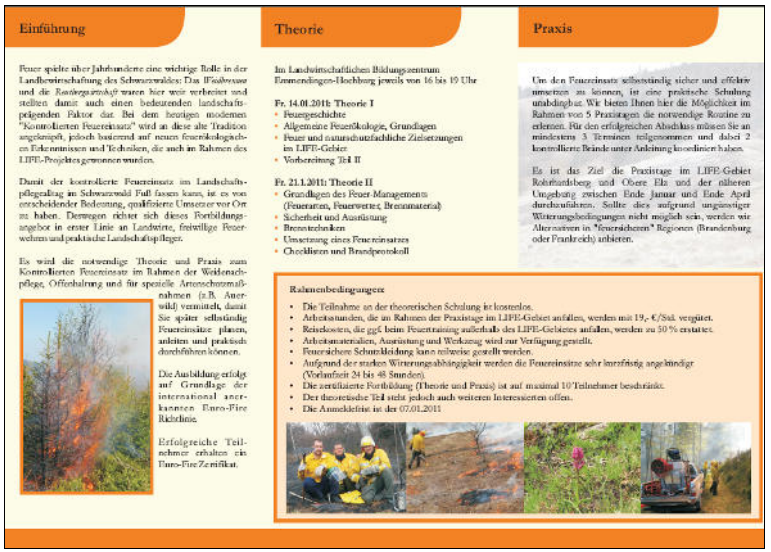
Anlage 7

Faltblatt LIFE Natur-Projekt “Rohrhardsberg, Obere Elz und Wilde Gutach” (2006-2011)



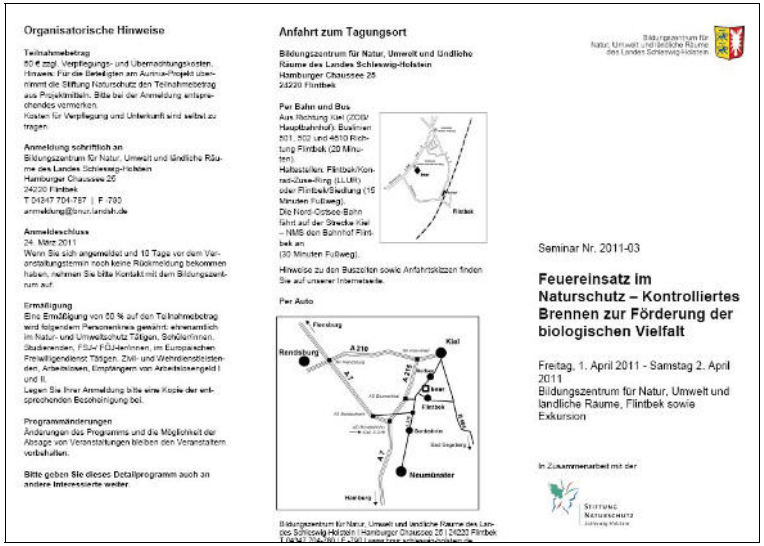
Anlage 8

LIFE Natur-Projekt “Rohrhardsberg, Obere Elz und Wilde Gutach” (2006-2011): Fortbildungsangebot für Praktiker (2011)



Anlage 9

Seminar Feuereinsatz im Naturschutz – Kontrolliertes Brennen zur Förderung der biologischen Vielfalt. Bildungszentrum für Natur, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, in Zusammenarbeit mit der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein und der Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center (GFMC), Flintbek, (1.-2. April 2011)



Organisatorische Hinweise

Teilnahmebetrag
50 € zzgl. Verpflegungs- und Übernachtungskosten.
Hinweis: Für die Beteiligten am Aurinia-Projekt übernimmt die Stiftung Naturschutz den Teilnahmebetrag aus Projektmitteln. Bitte bei der Anmeldung entsprechendes vermerken.
Kosten für Verpflegung und Unterkunft sind selbst zu tragen.

Anmeldung schriftlich an
Bildungszentrum für Natur, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek
T 04347 704-787 | F -790
anmeldung@bnur.landsh.de

Anmeldeschluss
24. März 2011
Wenn Sie sich angemeldet und 10 Tage vor dem Veranstaltungstermin noch keine Rückmeldung bekommen haben, nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Bildungszentrum auf.

Ermäßigung
Eine Ermäßigung von 50 % auf den Teilnahmebetrag wird folgendem Personenkreis gewährt: ehrenamtlich im Natur- und Umweltschutz Tätigen, Schülerinnen, Studierenden, FSJler/ FÖJlerinnen, im Europäischen Freiwilligendienst Tätigen, Zivil- und Wehrdienstleistenden, Arbeitslosen, Empfängern von Arbeitslosengeld I und II.
Legen Sie Ihrer Anmeldung bitte eine Kopie der entsprechenden Bescheinigung bei.

Programmänderungen
Änderungen des Programms und die Möglichkeit der Absage von Veranstaltungen bleiben den Veranstaltern vorbehalten.

Bitte geben Sie dieses Detailprogramm auch an andere Interessierte weiter.

Anfahrt zum Tagungsort

Bildungszentrum für Natur, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Per Bahn und Bus
Aus Richtung Kiel (ZOB/ Hauptbahnhof): Buslinien 501, 502 und 4510 Richtung Flintbek (20 Minuten).
Haltestellen: Flintbek/Konrad-Zuse-Ring (LLUR) oder Flintbek/Siedlung (15 Minuten Fußweg).
Die Nord-Ostsee-Bahn fährt auf der Strecke Kiel – NMS den Bahnhof Flintbek an
(30 Minuten Fußweg).

Hinweise zu den Buszeiten sowie Anfahrtskizzen finden Sie auf unserer Internetseite.

Per Auto

Seminar Nr. 2011-03

Feuereinsatz im Naturschutz – Kontrolliertes Brennen zur Förderung der biologischen Vielfalt

Freitag, 1. April 2011 - Samstag 2. April 2011
Bildungszentrum für Natur, Umwelt und landliche Raume, Flintbek sowie Exkursion

In Zusammenarbeit mit der

Feuereinsatz im Naturschutz – Kontrolliertes Brennen zur Förderung der biologischen Vielfalt

Die Effekte von Feuereinsatz als Pflegemethode für gefährdete Lebensräume wie Heiden oder Magerrasen werden vorgestellt. Beleuchtet werden sowohl die Auswirkungen auf Flora und Fauna als auch die rechtlichen Rahmenbedingungen. Es werden Projekte präsentiert, in denen Feuer erfolgreich eingesetzt wird. Sofern das Wetter mitspielt, findet ein Praxistag die Veranstaltung ab, bei dem die Teilnehmenden selbst einen Testbrand legen.

Schwerpunkte
- Brennen als Pflegemethode
- Ökologische Auswirkungen des Brennens
- Feuermanagement, Durchführungshinweise und Praxis des Brennens

Teilnehmekreis
Fachleute aus Naturschutzverbänden, Landwirtschaft, Kommunen, Politik, Planungsbüros

Datum und Ort
Freitag, 1. April 2011 - Samstag, 2. April 2011,
Bildungszentrum für Natur, Umwelt und ländliche Räume, Flintbek sowie Exkursion

Leitung
Hauke Drews,
Antje Walter,
beide: Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein,
Molfsee

Anerkannte Fortbildung
für Mitglieder des Naturschutzdienstes, Schutzgebietsbetreuerinnen und -betreuer und Zertifizierte Natur- und Landschaftsführerinnen und -führer

Freitag, 1. April 2011

09:15 Uhr	Ankunft im Bildungszentrum für Natur, Umwelt und ländliche Räume
09:20 Uhr	Begrüßung und Einführung Gudrun Hack, Bildungszentrum für Natur, Umwelt und ländliche Räume Antje Walter Hauke Drews
09:40 Uhr	Erfahrungen zum Einsatz des kontrollierten Feuers in ariantischen und kontinentalen Heiden in Deutschland Prof. Dr. Johann G. Goldammer, Max-Planck-Institut für Chemie, AG Feuerökologie, Global Fire Monitoring Center, c/o Universität Freiburg
10:30 Uhr	Kaffeepause
10:45 Uhr	Der Einfluss kontrollierten Brennens auf Vegetation und Nährstoffdynamik von Sand- und Moorheiden Dr. Thomas Nemeyer, Institut für Ökologie, Leuphana Universität Lüneburg
11:20 Uhr	Auswirkungen des kontrollierten Brennens auf die Fauna von Sand- und Moorheiden Ludger Schmidt, Neustadt am Rübenberge
12:15 Uhr	Mittagspause
13:00 Uhr	Offenlandmanagement durch kontrolliertes Brennen in der „Lüneburger Heide" – Erfahrungen aus der Sicht des Vereins Naturschutzpark Dirk Mertens, Stiftung Naturschutzpark Lüneburger Heide, Bispingen
13:45 Uhr	Ausgangslage und 10 Jahre kontrollierte Brände in nordfriesischen Heiden Dr. Georg Hoffmann, ehemals Untere Naturschutzbehörde Nordfriesland
14:30 Uhr	Kaffeepause
14:45 Uhr	Wie kommuniziere ich mein Vorhaben, für den Naturschutz zu brennen? Fakten transportieren, Emotionen kanalisieren Impulsreferat/Arbeitsgruppen Cordula Viehl, Kommunikationsberaterin, Hamburg
16:15 Uhr	Abschluss, Bewertung
16:30 Uhr	Ende des ersten Tages

Samstag, 2. April 2011

Der Tag ist als Praxistag konzipiert. Bei anhaltend gutem Wetter vorher und am Tag selbst soll in den Heide- und Ginsterflächen der Binnendünen Nordost bei Itzehoe gebrannt werden.
Bei ungünstiger Witterung werden wir unter Führung von Dr. Georg Hoffmann die Naturschutzgebiete Lüjenholmer Heidedünen und Bordelumer und Langenhorner Heide anschauen, in denen in den letzten Jahren gebrannt wurde.

Ablauf Alternativprogramm: Helden in Nordfriesland

09:30 Uhr	Treffpunkt Naturzentrum Nordfriesland, Bredstedt, Bahnhofstr. 23 www.naturzentrum-nf.wb-n.de/ Bildung von Fahrgemeinschaften, sofern nicht bereits erfolgt und Fahrt ins Naturschutzgebiet Lüjenholmer Heidedünen
12:30 Uhr	Mittagspause im Naturzentrum (bitte am 01.04.2011 angeben, ob ein Essen gewünscht ist)
13:00 Uhr	Fahrt in das Naturschutzgebiet Bordelumer Heide und Langenhorner Heide, Start im Naturschutzgebiet Bordelumer Heide
14:30 Uhr	Ende der Veranstaltung an der B 5 - optional: Besuch des Langenhorner Teils -

Toiletten befinden sich im Naturzentrum in Bredstedt und am Parkplatz an der B 5.
Für Teilnehmende, die mit ÖPNV anreisen, besteht die Möglichkeit am Samstag ab Flintbek in Dienstwagen ins Exkursionsgebiet mitzufahren. Bitte teilen Sie uns bei der Anmeldung mit, ob wir für Sie einen Platz reservieren dürfen. Das Kontingent ist begrenzt.

Anlage 10

Poster des Artenschutzprojekts für Schlingnatter und Zauneidechse des Bündnis Naturschutz in Dithmarschen e.V. auf der Gudendorfer Heide und der Jägersburger Heide (Dithmarschen, Schleswig-Holstein) mit der Arbeitsgruppe Feuerökologie (2010+)

BÜNDNIS Naturschutz in Dithmarschen e.V.

Heidepflege für Schlingnatter, Zauneidechse & Co

Inken Mauscherning, Johann G. Goldammer, Walter Denker, Arne Drews, Helge Neumann, Reimer Stecher & Christian Winkler

Anlass

- Die Zauneidechse und die Schlingnatter sind in Schleswig-Holstein hochgradig gefährdet und gelten in der Europäischen Union und damit auch in Deutschland als „streng geschützt".
- Beide Arten haben in Schleswig-Holstein einen Verbreitungsschwerpunkt in Dithmarschen und kommen hier ausschließlich auf Sandheiden und Trockenrasen vor.
- Bei fehlender Nutzung oder Pflege der Flächen verlieren diese mittelfristig ihre Lebensraumeignung.
- Um die Bestände der beiden Reptilienarten zu erhalten und zu fördern, hat das Bündnis Naturschutz in Dithmarschen e.V. im Jahr 2009 das Artenhilfsprojekt „Zauneidechse und Schlingnatter in Dithmarschen" gestartet.
- In dem Projekt werden ausgehend von Bestandserfassungen in ausgewählten Gebieten verschiedene Pflegemaßnahmen umgesetzt. Die Finanzierung des Projektes erfolgt durch das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.

Pflegemaßnahmen

- Die Maßnahmen, die im Rahmen des Artenhilfsprojektes für die Schlingnatter und die Zauneidechse durchgeführt werden, zielen darauf ab, Heidebestände mit einem Mosaik aus Offenbodenstellen und dichter bewachsenen Bereichen zu schaffen. Von den Maßnahmen pro-fitieren zahlreiche weitere Tier- und auch Pflanzenarten.
- Im Jahr 2010 werden zunächst in zwei Gebieten, der Jägersburger und der Gudendorfer Heide, Gehölze entnommen und Grasbestände abgeschoben.
- Zusätzlich werden Heidebestände durch „Kontrolliertes Brennen" gepflegt. Diese besonders effektive Methode wird unter Einbeziehung der örtlichen Feuerwehren durch Spezialisten der Arbeitsgruppe Feuerökologie der Universität Freiburg durchgeführt. Die Flächen werden vor dem Brennen durch Reptilienexperten abgesucht. Der Brandeinsatz erfolgt aus Artenschutzgründen außerhalb der Hauptfortpflanzungszeit der Reptilien und Brutvögel (sowie auch vieler weiterer Tiergruppen).

Schlingnatter

Zauneidechse

Kontrolliertes Brennen

Reptilienerfassung

Projektpartner:

Arbeitsgruppe Feuerökologie Max-Planck-Institut für Chemie / Universität Freiburg Freiburg i.Br.

Arbeitskreis Wirbeltiere in Schleswig-Holstein

Projektfinanzierung:

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

Anlage 11

Beispiel einer Allgemeinverfügung aus Baden-Württemberg betreffend die Erlaubnis für die Nutzung des Feuers in der Böschungspflege (Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Untere Naturschutzbehörde, 17. November 2007)

Allgemeinverfügung

des Landratsamtes Breisgau-Hochschwarzwald zur Böschungspflege am Kaiserstuhl.

Aufgrund von § 43 Abs. 4 i.V.m. § 43 Abs. 1 Nr. 4 Naturschutzgesetz (NatSchG) wird das Abbrennen der Vegetation auf Böschungen für Kulturarbeiten unter den nachfolgenden Voraussetzungen im Bereich der Städte und Gemeinden Bötzingen, Eichstetten, Ihringen und Vogtsburg zugelassen. Die artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung nach § 43 Abs. 8 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) wurde vom Regierungspräsidium Freiburg, die Ausnahmegenehmigung nach § 41 Abs. 1 und 4 Landeswaldgesetz (LWaldG) wurde vom Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Fachbereich Forst, erteilt.

1. Diese Entscheidung gilt ausschließlich für die Böschungen der Rebgebiete der Städte und Gemeinden Bötzingen, Eichstetten, Ihringen und Vogtsburg. Ausgenommen davon sind nach § 32 NatSchG geschützte Biotope, Naturschutzgebiete, flächenhafte Naturdenkmale und ausgewiesene Untersuchungsflächen. Zu den Naturschutzgebieten, ausgewiesenen Untersuchungsflächen, klassifizierten Straßen, Wald und Gebäuden ist ein Mindestabstand von 30 m einzuhalten.

   Die flämmbaren Flächen sind in Karten gekennzeichnet. Die Karten sind Bestandteil dieser Allgemeinverfügung. Die Allgemeinverfügung mit Karten ist beim Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald sowie bei den unter Punkt 1 aufgeführten Städten, Gemeinden sowie deren Ortschaftsverwaltungen zur kostenlosen Einsicht durch jedermann während der Dienststunden niedergelegt.

2. Für das kontrollierte Abbrennen ist der Nutzungsberechtigte (Eigentümer oder Bewirtschafter) der Flächen verantwortlich. Das Abbrennen darf nur von Personen durchgeführt werden, die im Besitz einer gültigen Lizenz für den Feuereinsatz sind. Diese Lizenz muss zuvor bei einer Informationsveranstaltung des Landschaftserhaltungsverbandes Emmendingen e.V. zum Thema „Kontrollierter Feuereinsatz" erworben werden. Die dort erhaltene Teilnahmebescheinigung gilt als Lizenz. Die Teilnahmebescheinigungen der Informationsveranstaltungen, die in den vergangenen Wintern von der Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie, MPI für Chemie in Vogtsburg durchgeführt wurden, gelten weiter.

   Für die Durchführung des Feuereinsatzes auf gemeindeeigenen Böschungen sind die jeweiligen Gemeinden verantwortlich.

3. Die Böschungen dürfen nur mit einem hangaufwärtslaufenden Feuer gebrannt werden. Ein Übergreifen des Brandes auf andere Flächen ist zu verhindern.

   Zwischen zwei Feuerereignissen auf demselben Böschungsabschnitt ist mindestens ein Winter Pause einzuhalten. Es wird empfohlen, besonders die Südböschungen so früh wie möglich in der Feuersaison und bei möglichst kühlen Witterungsbedingungen zu brennen.

   Ab Windstärke 3 darf nicht mehr gebrannt werden; bestehende Feuer sind zu löschen.

   Es darf maximal ein 40 m breiter Böschungsabschnitt am Stück gebrannt werden. Jeder abgebrannte Böschungsabschnitt muss an einen gleich großen, ungebrannten Böschungsabschnitt unmittelbar anschließen.

   Vor Durchführung des Brandes müssen zur Begrenzung des Feuers ausreichend breite Schutzstreifen (ca. 2 bis 3 m) angelegt oder genutzt werden. Auf diesen Streifen muss das Brennmaterial so weit entfernt bzw. befeuchtet werden, dass ein Übergreifen des Brandes auf benachbarte Flächen verhindert wird. Hierzu ist die Nutzung eines hangabwärtslaufenden Feuers zulässig.

4. Das kontrollierte Brennen darf auf Südböschungen (mit einer Exposition von Ost über Süd bis West) nur zwischen dem 01. Dezember 2007 und dem 29. Februar 2008 durchgeführt werden. Bei einer Lufttemperatur an der Böschung von mehr als 10° C darf auf den Südböschungen nicht mehr gebrannt werden.

   Auf Nordböschungen (mit einer Exposition von West über Nord bis Ost) darf das kontrollierte Brennen nur im Zeitraum vom 01. Dezember 2007 bis 15. März 2008 durchgeführt werden. Bei einer Lufttemperatur an der Böschung von mehr als 15° C dar auf Nordböschungen nicht mehr gebrannt werden.

5. Jeder Berechtigte, der das kontrollierte Brennen durchführt, ist verpflichtet, ein Brandprotokoll zu führen, in dem das Datum, die gebrannte Fläche und die anwesenden Personen aufgeführt sind. Eine Vorlage hierfür ist bei der Geschäftsstelle des Landschaftserhaltungsverbandes Emmendingen e.V. erhältlich.

   Aus Sicherheitsgründen sollten bei der Durchführung des kontrollierten Brennens mindestens zwei Personen anwesend sein. Es wird darauf hingewiesen, dass für Schäden, die bei Dritten durch das Abbrennen hervorgerufen werden, der Verursacher zur Haftung herangezogen werden kann.

6. Das Abbrennen der Vegetation ohne Beachtung der Ziffern 1. – 5. ist unzulässig.

7. Verstöße gegen die Bestimmungen der Allgemeinverfügung stellen gemäß § 80 Abs. 2 Nr. 7 NatSchG eine Ordnungswidrigkeit dar und können mit einer Geldbuße bis 15.000,00 € geahndet werden.

8. Im Zuge der ökologischen Begleituntersuchungen können im Einzelfall auch Testfeuer notwendig sein, die über den Rahmen der Allgemeinverfügung hinausgehen. Für diese Fälle ist eine Genehmigung bei der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde einzuholen.

9. Diese Allgemeinverfügung gilt ab dem Tag, der auf diese Bekanntmachung folgt, als bekannt gegeben und wird damit wirksam.

10. Der teilweise oder gesamte Widerruf der Allgemeinverfügung bleibt für den Fall vorbehalten, dass nachträglich eingetretene oder festgestellte Tatsachen die Voraussetzung für den Erlass der Allgemeinverfügung erheblich ändern oder die Ziffern 1 - 6 dieser Entscheidung nicht beachtet werden (§ 36 Abs. 2 Nr. 3 LVwVfG).

11. Es wird darauf hingewiesen, dass im Falle des Verstoßes gegen die Bestimmungen dieser Allgemeinverfügung das Brennen untersagt werden kann.

Begründung:

Die Rebböschungen des Kaiserstuhls haben über viele Jahrhunderte das Landschaftsbild geprägt. Ihren historisch gewachsenen Offenlandcharakter verdanken sie der Mahd, die bis zum Beginn des Zweiten Weltkrieges regelmäßig durchgeführt wurde. Aufgrund veränderter betrieblicher Rahmenbedingungen wurden die Böschungen seither vermehrt im Winter geflämmt, um auf diese Weise eine unerwünschte Verfilzung und Verbuschung zu vermeiden. Mitte der 70er Jahre wurde das Verbrennen der Vegetationsdecke durch die Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder verboten. Im gleichen Zeitraum entstanden die meisten der Großböschungen in den Rebumlegungsgebieten.

Die Böschungen erfüllen wichtige Funktionen im Naturhaushalt, da sie durch ihren großen Flächenanteil wichtige Ausgleichsräume für wildlebende Tier- und Pflanzenarten in den ansonsten vom Weinbau genutzten Bereichen bieten. Durch ihre linienhafte Anordnung im Raum bieten die Böschungen ferner gute Vernetzungsstrukturen zwischen unterschiedlichen Teillebensräumen. Charakteristisch für

viele Böschungsökosysteme ist, dass sie zahlreiche Arten aus dem submediterranen und kontinentalen Geoelement beherbergen, die hier teilweise an ihre Verbreitungsgrenze stoßen.

Die Rebböschungen sollen aber auch den Zielen des Weinbaues genügen. Für den Qualitätsweinbau ist es von erheblicher Bedeutung, dass die Struktur der Böschungsvegetation keine Schattenwirkung verursacht. Daher sind offene Vegetationsstrukturen, die von Wiesen- und Saumarten dominiert werden, hinsichtlich des Mikroklimas, der Böschungsstabilität und des Schädlingsdruckes optimal für die Belange des Weinbaus geeignet. Ferner ist ein reichhaltiges Angebot an mosaikartig verteilten Kleinstrukturen und kleinen Gebüschgruppen vor allem im Hinblick auf den umweltschonenden Weinbau zu begrüßen.

In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass die notwendigen Pflegearbeiten nicht mit einem vertretbaren Aufwand geleistet werden können. Darüber hinaus ist die Arbeit an den Böschungen durch die Steilheit des Geländes mit einem hohen Gefährdungspotential verbunden.

Bleibt über einen längeren Zeitraum jede menschliche Einflussnahme aus, so werden sich über Versaumungs- und Verbuschungsphasen Waldgesellschaften etablieren und viele ökologisch wertvollen Strukturen verdrängen.

Diese Entscheidung schafft die Voraussetzung für die Durchführung der notwendigen Kulturarbeiten. Durch die umfassenden Nebenbestimmungen ist der Schutz der vorhandenen ökologischen Strukturen gewährleistet.

Hinweis:

Es wird darauf hingewiesen, dass vom Landratsamt Emmendingen gleichlautende Allgemeinverfügungen für die Böschungen und Rebgebiete der Städte und Gemeinden
- Sasbach, Endingen, Riegel, Bahlingen und Teningen (nur Gemarkung Nimburg) sowie
- Herbolzheim, Kenzingen, Malterdingen und Teningen (nur Gemarkung Köndringen)

erlassen werden.
Eine weitere Allgemeinverfügung ist für den Bereich des Tunibergs vorgesehen.

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diese Entscheidung kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist schriftlich oder mündlich zur Niederschrift beim Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Stadtstraße 2, 79104 Freiburg einzulegen. Die Frist ist auch gewahrt, wenn der Widerspruch beim Regierungspräsidium in 79083 Freiburg, Kaiser-Joseph-Str. 167, eingelegt wird. Wird der Widerspruch schriftlich eingelegt, so muss er innerhalb der Monatsfrist beim Landratsamt oder Regierungspräsidium eingehen.

79104 Freiburg, den 15.11.2007

Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald
- Untere Naturschutzbehörde -

Glaeser
Landrat

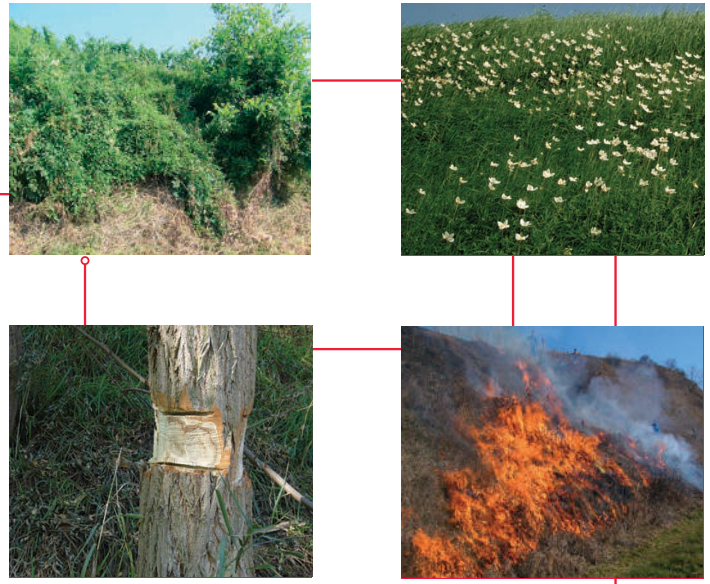
Folgende Seiten:

Anlage 12

Böschungspflege und Feuereinsatz im Rebgebiet – Leitfaden für die Praxis (Kaiserstuhl, Baden-Württemberg; herausgegeben vom Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V.)

Böschungspflege und Feuereinsatz im Rebgebiet

Leitfaden für die Praxis



Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V.
c/o Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
Hochburg
D-79312 Emmendingen

Inhalt

Böschungspflege

Allgemeine Tipps zur Böschungspflege 3
Pflege noch offener Böschungen 4
Problemarten 4
Gehölzpflege 6
Besonders geschützte Biotope (§32) 9

Feuer zur Böschungspflege

Warum Böschungspflege mit Feuer
- wozu sind Feuerregeln notwendig? 10
Rechtliche Voraussetzungen 10
Wo ist der Feuereinsatz möglich? 11
Wo darf nicht gebrannt werden? 11
Warum ist nur das Brennen hangaufwärts erlaubt? 12
Wie wirkt Feuer auf Gehölze und Problempflanzen? 13
Auswirkungen auf die Tierwelt 14
Feuerregeln 17
Durchführung 20
Brandprotokoll (Kopiervorlage) 23

Wir über uns

Der Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V. (LEV) ist ein gemeinnütziger Verein, der es sich zum Ziel gesetzt hat, partnerschaftlich mit allen relevanten Gruppen des Ländlichen Raumes Naturschutz und Landschaftspflege im Sinne einer ganzheitlichen Regionalentwicklung voranzutreiben.

Wir sind ein Bündnis der Kommunen, der Kreisverwaltung und der betroffenen Verbände aus den Bereichen des Naturschutzes sowie der Land- und Forstwirtschaft des Landkreises Emmendingen. Erster Vorsitzender dieses Modellprojektes des Ministeriums für Ernährung und den Ländlichen Raum Baden-Württemberg ist Landrat Hanno Hurth. Unsere Arbeitsschwerpunkte sind die Mitarbeit bei der Umsetzung des freiwilligen Vertragsnaturschutzes sowie die Durchführung von Landschaftspflegeprojekten.

So erreichen Sie uns:
Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V.
c/o Landratsamt Emmendingen, Landwirtschaftsamt
79312 Emmendingen-Hochburg
Tel: 07641-4519183

Diese Broschüre möchte Ihnen Tipps für eine möglichst wirkungsvolle Böschungspflege und Informationen zum Feuereinsatz geben.

Pflege ist nötig – sonst wird aus Wiese Wald

Die Rebböschungen sind Teil der historisch gewachsenen Kulturlandschaft. Durch fehlende Pflege entwickelt sich ihr Bewuchs natürlicherweise vom gras- und krautreichen Offenland langsam zum Wald. Dabei verdrängen Gehölze und Problempflanzen wie Lianen, Brombeere und Goldrute im Lauf der Zeit die Grasschicht.
Sollen sie als offene Wiesenflächen mit einzelnen Bäumen und Gebüschen erhalten bleiben, ist eine dauerhafte Pflege nötig:

- Für den Weinbau, um die Böschungen stabil zu halten und eine Beschattung der Reben zu verhindern.
- Für den Naturschutz, um wertvolle Lebensräume für die Tiere und Pflanzen zu erhalten.
- Für die Anwohner und den Tourismus, um die Landschaft in ihrer Vielfalt zu erhalten.

Allgemeine Tipps zur Böschungspflege

Häufig wird in der bisher üblichen Pflegepraxis erst eingegriffen, wenn Gehölze die Reben beschatten oder Problempflanzen sich bereits stark ausgebreitet haben. Aus ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten beginnt die Pflege damit viel zu spät. Nach dem Zurückschneiden schlagen jedoch fast alle Pflanzen wieder aus. Deshalb sollte man möglichst früh eingreifen - solange die Gehölze und Problempflanzen noch klein sind.
Der Arbeitsaufwand ist langfristig geringer, wenn man durch häufigere, kleine Maßnahmen die Flächen offen hält. Ideal wäre eine jährliche Kontrolle: Haben sich neue Gehölze oder Problemarten angesiedelt?
Wichtig ist auch eine regelmäßige Pflege, gerade wenn Lianen oder Goldruten zurückgedrängt werden sollen. Einmalige Maßnahmen sind hier wirkungslos.

Pflegegrundsätze

- Früh eingreifen! Solange die Böschung noch offen ist - bevor Wald entsteht.
- Böschungen regelmäßig auf Ansiedlung von Problemarten und Gehölzen kontrollieren!
- Häufige kleinere Eingriffe vermeiden großen zukünftigen Aufwand.
- Regelmäßig pflegen (z.B. Brennen).

Pflege noch offener Böschungen

Wiesenartige Böschungen ohne Gehölze oder Problemarten ...
sind nicht sehr pflegebedürftig, solange keine Gehölze oder Problemarten eindringen. Hier ist der Feuereinsatz oder gelegentliches Mähen/Mulchen ausreichend.

Wiesenartige Bereiche mit einzelnen Gehölzen oder Problemarten-„Nestern" ...
sollten vorrangig gepflegt werden, um eine weitere Verbuschung zu verhindern. Hier sollte regelmäßig alle 2 Jahre gebrannt oder so oft wie möglich gemäht / gemulcht werden. Gleiches gilt besonders für wiesenartige Bereiche, die an Gehölze oder Flächen mit Problemarten angrenzen.

Problemarten

Neben verschiedenen schnellwüchsigen Gehölzen bereiten einige nieder-

„**Problemarten**" breiten sich stark aus und verdrängen die Gras- und Krautschicht:

- „Lianen": Waldrebe und verwilderte Rebunterlage
- Brombeere
- Goldrute

wüchsige Pflanzenarten bei der Böschungspflege besondere Probleme: Sollen diese Arten zurückgedrängt werden, hilft nur regelmäßige Pflege, bis die Art verschwunden ist. Am effektivsten ist es, noch kleine Problemnester in ansonsten intakten Wiesenböschungen zu bekämpfen. Allein durch Feuer lassen sich bereits angesiedelte Problemarten nicht entfernen. Nur die weitere Ausbreitung kann begrenzt werden.

Waldrebe, Rebunterlage, Brombeere
Nach dem Brennen müssen bei Waldrebe und Rebunterlage die Triebe und Stöcke entfernt werden. Danach muß der Neutrieb mehrmals gemäht/ gemulcht werden.

Goldrute („Goldähre")
Im Winter speichert die Goldrute ihre Reserven im Wurzelstock. Feuer schädigt sie deshalb nicht. Um eine größtmögliche Schwächung zu erreichen, muß die Pflanze idealerweise dreimal jährlich gemäht / gemulcht werden:

- im Mai nach dem Austrieb
- im August kurz vor der Blüte
- im September der Nachtrieb.

So werden immer wieder die Nährstoffe entzogen, bevor sie in den Wurzeln eingelagert werden können. Dies muss im nächsten Jahr wiederholt

werden, bis die Art verschwunden ist. Einzelne Pflanzen können auch bei feuchtem Boden ausgerissen werden. Goldrute keimt besonders gut auf offenem Boden. Deshalb sollte man z. B. bei einer Terrassen- Neuanlage die Böschung mit heimischem Saatgut begrünen, um die Neuansiedlung zu verhindern.

„**Problemarten**" zurückdrängen

- Einmalige Eingriffe sind wirkungslos - regelmäßig pflegen!
- Vor allem begrenzte „Nester" bekämpfen
- Neuansiedlungen entfernen

- Waldrebe, Rebunterlage, Brombeere:
  Feuer allein genügt nicht. Nach dem Brennen die Stöcke entfernen. Austriebe regelmäßig mähen / mulchen.
- Goldrute:
  mähen / mulchen im Mai, August und September
- Maßnahmen wiederholen, bis die Pflanzen verschwunden sind.

Gehölzpflege

Gehölzpflege kann von Oktober bis Februar durchgeführt werden (Vogelschutz, §43 (2) NatSchG BaWü). Dabei sollten vor allem schnell- und hochwachsende Bäume (Pappel, Weide, Robinie) entfernt werden. Das anfallende Material muss abgeräumt werden. Sonst entsteht ein Filz aus

Altholz, Stockausschlägen und Brombeeren, der jede zukünftige Pflege zusätzlich erschwert.

Starkwüchsige Baumarten zurückdrängen
Nach dem Absägen schlagen die meisten Gehölze wieder aus. Die langsam wachsenden und niedrigen Bäume und Sträucher sollten bei einer „Rodung" stehen bleiben: Sie halten die Fläche besetzt und behindern so die Ausbreitung der schnell wachsenden, unerwünschten Baumarten (Robinie, Pappel, Weide). Die Stockausschläge sollten zurück geschnitten werden, bis die langsam wachsenden Arten die Flächen besetzt haben.

Verbuschte Bereiche

Bereiche mit einzelnen Büschen sollten regelmäßig gebrannt bzw. gemäht oder gemulcht werden um eine weitere Gehölzausbreitung zu verhindern.

Geschlossene Gehölzstreifen
können abschnittsweise auf den Stock gesetzt werden, wenn sie zu groß werden.

Einzelbäume erhalten
Einzelne Laubbäume auf Böschungen stellen im Allgemeinen kein Problem

dar und tragen zur Bereicherung des Landschaftsbildes bei. Dies gilt vor allem für Obstbäume, Kiefern und Eichen. Sie sollten nicht gefällt werden.
Stehende tote Bäume sollten stehen bleiben, sofern dies die Verkehrssicherungspflicht zulässt. Sie sind Lebensgrundlage für viele seltene Tierarten wie Spechte, Käfer und Wildbienen.

Weiden
Will man den Stockausschlag nach dem Fällen von Weiden verhindern, bindet man die Stöcke mit schwarzer Folie ein. Dadurch bekommen die Triebe kein Licht und sterben ab.

Robinie, Pappel, Essigbaum: Ringeln verhindert Wurzelbrut
Durch das Absägen wird bei diesen Arten eine starke Wurzelbrutbildung ausgelöst. Dies lässt sich nur durch das „Ringeln" vermeiden.

Dazu sind drei Arbeitsschritte nötig:

1. Im Sommer wird ein mindestens handbreiter Ring der Rinde bis auf das Holz entfernt. Ein fingerbreiter Rindenstreifen muss stehenbleiben! So kann der Baum keine Reservestoffe mehr in die Wurzel einlagern. Durch den verbliebenen Rindenstreifen wird ein Hormon, das die Wurzelbrutbildung unterdrückt, von der Krone an die Wurzel geschickt.

2. Im nächsten Jahr treibt der Baum nochmals aus. Danach wird auch der Rindenstreifen entfernt. Der Baum hat keine Kraft zur Wurzelbrutbildung mehr und stirbt langsam ab.

3. Nach dem Absterben kann der Baum entfernt werden.

In Gehölzen mit einzelnen Robinien können diese entfernt werden. Hier müssen die benachbarten Sträucher und Bäume geschont werden, um die Robinie durch Konkurrenz zu verdrängen.
In der Folgepflege müssen die jährlichen Robinientriebe immer wieder zurück geschnitten werden, damit sie die anderen Gehölze nicht überwachsen.

Ringeln zur Verhinderung von Wurzelbrut

- 1. Jahr: Mindestens einen handbreiten Ring Rinde im Sommer entfernen. Ein fingerbreiter Streifen muß stehen bleiben (1)!
- 2. Jahr: Nach Austrieb Streifen entfernen (2).
  Baum stirbt ohne Wurzelbrutbildung langsam ab (3).

Besonders geschützte Biotope (§32-Biotope bisher §24a)

Viele seltene Tiere und Pflanzen sind auf bestimmte Lebensräume angewiesen. Diese Biotope sind deshalb überall durch das Naturschutzgesetz geschützt. Im Rebgebiet sind das vor allem Trockenrasen, Hohlwege, Lösswände, Steinhalden und größere Gebüsche. Eine Pflege ist möglich, sollte aber mit der unteren Naturschutzbehörde (Landratsamt) abgestimmt werden. Auch hier gilt generell, dass Gehölze zwischen Oktober und Februar zur Verjüngung abschnittsweise auf den Stock gesetzt werden dürfen, jedoch nicht zuviel auf einmal (jeweils 10 - 30m breite Abschnitte). Feuer darf nicht eingesetzt werden.

Feuer zur Böschungspflege

Warum Böschungspflege mit Feuer - wozu sind Feuerregeln notwendig?

Für die offenen, wiesenartigen Rebböschungen ist langfristig eine Pflege nötig, da sie sonst immer stärker verbuschen. Unter den gegenwärtigen Bedingungen ist eine großflächige Pflege durch Mahd nicht leistbar. Deshalb soll das Feuer zur Offenhaltung eingesetzt werden. Es soll und kann nicht die einzige Pflegemaßnahme für die Böschungen sein.
Der Feuereinsatz kann nur nach bestimmten Regeln zugelassen werden, um die rechtlichen Voraussetzungen zu erfüllen. Gleichzeitig müssen die Schäden an der Tier- und Pflanzenwelt möglichst klein gehalten werden. Vertreter des Weinbaus, des Naturschutzes, verschiedener Behörden und Gemeinden haben dazu Feuerregeln erarbeitet.

Rechtliche Voraussetzungen

Das flächige Verbrennen der Vegetation ist nach §43(1)4 Naturschutzgesetz Baden-Württemberg verboten. Jedoch kann durch die untere Naturschutzbehörde (Landratsamt) eine Ausnahmegenehmigung (Allgemeinverfügung) für das Feuer zur Böschungspflege erteilt werden. Dies ist nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich:

- Jeder Grundstücksbewirtschafter darf seine eigenen Rebböschungen erst brennen, nachdem er an einer Informationsveranstaltung zum kontrollierten Feuereinsatz teilgenommen hat (Sachkundenachweis). Er ist verpflichtet, in einem Brandprotokoll festzuhalten, wann welche Fläche gebrannt wurde.

- Die in der Allgemeinverfügung beschriebenen Feuerregeln (siehe unten) sind unbedingt einzuhalten.

Verstöße gegen die Bestimmungen der Allgemeinverfügung sind nach §80 NatSchG eine Ordnungswidrigkeit und können mit einer Geldbuße von € 50 - 10.000 geahndet werden.

Damit diese Ausnahmegenehmigung langfristig aufrecht erhalten werden kann, müssen sich alle Flächenbewirtschafter, die das Feuer einsetzen wollen, an die Regeln halten.
Außerhalb des Geltungsbereiches der Allgemeinverfügung bleibt der Feuereinsatz weiterhin verboten.
Karten mit den Gebietsabgrenzungen können auf den zuständigen Rathäusern eingesehen werden.

Wo ist der Feuereinsatz möglich?
Brennbar sind nur Böschungen, die noch eine flächige Grasschicht besitzen und noch nicht zu stark verbuscht sind.
Bereits stärker verbuschte Bereiche können durch Feuer allein nicht wieder in offene Grünlandflächen umgewandelt werden. Hier sind zusätzlich andere Pflegemaßnahmen nötig, damit sich wieder eine Grasschicht bildet.

Wo darf nicht gebrannt werden?

- Naturdenkmale, Naturschutzgebiete und §32-Biotope dürfen keinesfalls gebrannt werden.

- Aus Sicherheitsgründen muss ein Mindestabstand von 30 m zu Wald, Naturschutzgebieten, Gebäuden und öffentlichen Straßen (nicht von Wirtschaftswegen) eingehalten werden!

Warum ist nur das Brennen hangaufwärts erlaubt?
Ob eine Fläche von unten nach oben oder umgekehrt gebrannt wird, ist durchaus nicht gleichgültig. Das entstehende Feuer verhält sich anders und hat andere Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere:

Ein **Feuer hangabwärts** (von oben nach unten, wie früher oft üblich) brennt langsam mit kleinen Flammen. Die Hitze bleibt längere Zeit an einer Stelle und die höchsten Temperaturen entstehen direkt am Erdboden. Dadurch sind die Schäden an der Tierwelt und an Kräutern größer als bei einem Feuer hangaufwärts.
Deshalb ist das Feuer hangabwärts verboten!

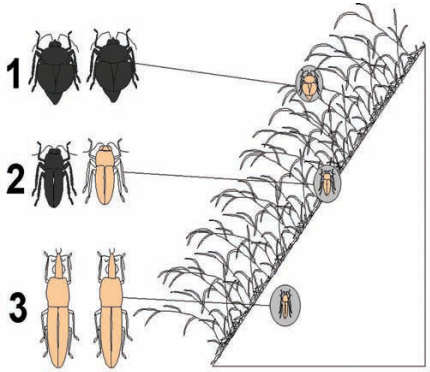
Ein **Feuer hangaufwärts** (von unten nach oben) brennt mit großen Flammen und breitet sich schnell nach oben aus. Es ist direkt am Boden aber relativ „kühl". Die höchsten Temperaturen entstehen etwa in 50 cm Höhe - das schädigt auch unerwünschte Gehölze stärker. Die Hitze bleibt zudem nur kurze Zeit am gleichen Ort.
Zur Böschungspflege ist nur das Anzünden der Böschung von unten her erlaubt.

Wie wirkt Feuer auf Gehölze und Problempflanzen?

- Gehölze treiben nach dem Feuer wieder aus, nur sehr junge Triebe bis Daumenstärke werden abgetötet.
- Bei Waldrebe und Rebunterlage sterben die Jungtriebe ab. Will man die ganze Pflanze beseitigen, muss man den Stock von Hand entfernen und eventuelle Neutriebe im Frühjahr nachmähen.
- Goldruten und Brombeeren treiben aus dem Wurzelstock wieder aus. Sie sind mit Feuer nicht zu verdrängen.

Nach dem Brennen liegen die Haupttriebe und Wurzelaustriebe von Rebunterlage und Waldrebe gut sichtbar und frei auf der Böschung und sollten entfernt werden.

auf dem Boden oder auf abgestorbenen Pflanzen überwintern,

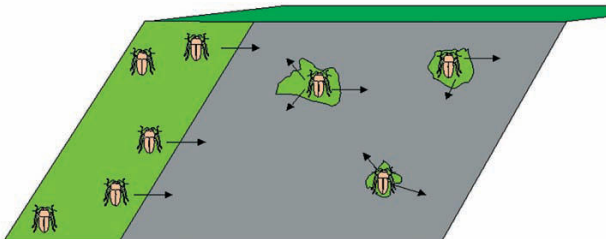


direkt am Boden überwintern, werden je nach Feuerintensität unterschiedlich stark geschädigt.

3 Im Boden überwinternde Arten sind nicht direkt betroffen.

. Bei einem Feuer wird es vernichtet (3). Die Tiere brauchen deshalb unbedingt ungebrannte Flächen zum Überleben.

verbrennen. Bei einem Feuer hangaufwärts werden jedoch Tiere, die direkt am Boden überwintern, weniger beschädigt als bei einem Feuer hangabwärts.
Gewisse Schäden an der Tierwelt sind beim Brennen nicht zu vermeiden. Deshalb müssen die betroffenen Arten aus ungebrannten Flächen wieder einwandern können oder der Bestand muss sich aus Überlebenden in der Flächen erholen. Dazu muss ein Mosaik von gebrannten und ungebrannten Flächen entstehen und dieselbe Fläche darf in jedem zweiten Winter gebrannt werden.



Die Feuerregeln

Feuer ist auf Südböschungen (von West über Süd bis Ost) vom 1. Dezember bis spätestens 28./29. Februar bei höchstens 10°C erlaubt.

Ein Feuereinsatz auf Nordböschungen (von West über Nord bis Ost) ist vom 1. Dezember bis spätestens 15. März bei höchstens 15°C möglich.

Um eine Schädigung der Tierwelt zu vermeiden, darf die selbe Fläche nur in jedem zweiten Winter und nur von unten nach oben gebrannt werden.

Ein Brandabschnitt darf nie länger als 40m sein. Es muss ein Mosaik von gleichgroßen gebrannten und nicht gebrannten Flächen entstehen.

Richtiges Abbrennen beginnt möglichst früh in der Feuersaison auf den Südböschungen bei kühlem Wetter.

Erläuterungen zu den Feuerregeln:

„**F**euer ist auf Südböschungen (von West über Süd bis Ost) vom 1. Dezember bis spätestens 28./29. Februar bei höchstens 10°C erlaubt.

Ein Feuereinsatz auf Nordböschungen (von West über Nord bis Ost) ist vom 1. Dezember bis spätestens 15. März bei höchstens 15°C möglich."

Auf Südböschungen kommen viele seltene Tier- und Pflanzenarten vor. Außerdem sind hier viele Tiere bei zu milder Witterung auch im Winter aktiv. Um diese möglichst wenig zu schädigen, dürfen die Südböschungen nur bis Ende Februar und bei Lufttemperaturen bis 10°C an der Böschung gebrannt werden. Nordböschungen haben als Lebensraum für seltene Arten eine geringere Bedeutung und es herrschen länger winterliche Bedingungen. Deshalb darf dort bis 15. März und bei Temperaturen bis 15°C gebrannt werden.

Die Südböschungen trocknen am schnellsten ab. Deshalb sollte hier möglichst früh in der Feuersaison bei kühl-trockener Witterung mit dem Brennen begonnen werden. Da die nördlich ausgerichteten Böschungen erst bei höherem Sonnenstand genügend abtrocknen, kann dort später gebrannt werden.

„**U**m eine Schädigung der Tierwelt zu vermeiden, darf die selbe Fläche nur in jedem zweiten Winter und nur von unten nach oben gebrannt werden".

Dieselbe Fläche darf frühestens in jedem zweiten Winter gebrannt werden, damit aus angrenzenden ungebrannten Abschnitten vom Feuer geschädigte Tierarten wieder in die Fläche einwandern können.

Ungebrannte Stellen sollen nicht „nachgebrannt" werden, da dort viele Tiere das Feuer überleben. Sie können von dort aus die Brandfläche wieder besiedeln.

Soll der Aufwuchs von Gehölzen möglichst effektiv verzögert werden, ist es wichtig, die Flächen regelmäßig jeden zweiten Winter zu brennen.

Es ist nur ein hangaufwärts laufendes Feuer erlaubt, da bei dieser Brandtechnik der Hitzeschwerpunkt nicht am Erdboden sondern in einigen Dezimeter Höhe erreicht wird. Außerdem wandert das Feuer sehr schnell über die Fläche. Dies ist schonender für bodennah überwinternde Arten und kleine Gehölze werden am effektivsten geschädigt.

„**E**in Brandabschnitt darf nie länger als 40m sein. Es muss ein Mosaik von gleichgroßen gebrannten und nicht gebrannten Flächen entstehen."

Feuerökologische Untersuchungen im Kaiserstuhl zeigen:
Damit die auf den Brandflächen geschädigten Tierarten sich erholen und die gebrannten Bereiche wieder besiedeln können, sind folgende Flächenbegrenzungen besonders wichtig:

- Jede Brandfläche muss an eine ungefähr gleich große ungebrannte Fläche angrenzen.

- Böschungen, die kürzer als 40 m sind, können ganz gebrannt werden. Der Nachbar muß in diesem Jahr aussetzen, er kann dann im nächsten Jahr brennen.

- Ist die Böschung länger als 40 m, darf nur ein Teil der Böschung in einem Jahr gebrannt werden.

„**R**ichtiges Abbrennen beginnt möglichst früh in der Feuersaison auf den Südböschungen bei möglichst kühlem Wetter."

Damit die wenigen zur Verfügung stehenden Brandtage optimal ausgenutzt werden können, soll direkt an den ersten kalten und trockenen Tagen der Brandsaison mit dem Feuereinsatz auf den am schnellsten abgetrockneten Südböschungen begonnen werden. Mit fortschreitender Zeit sollte zunehmend in den sonnenabgewandten Bereichen gebrannt werden. Ab Anfang März ist der Feuereinsatz dann nur noch auf den Nordböschungen erlaubt.

Deshalb planen Sie ihren Feuereinsatz gut und beachten Sie diese Regeln! So können sie die Brandsaison optimal ausnutzen und dabei vor allem die Tierwelt möglichst schonen.

Durchführung

Brandprotokoll zum kontrollierten Brennen

Jeder zum Brennen Berechtigte ist verpflichtet, über die von Ihm gebrannten Flächen ein Protokoll zu führen. Es dient als Nachweis, welche Fläche wann und von wem gebrannt wurde.
Außerdem wissen Sie so auch in den nächsten Jahren noch, welche Böschungen wann gebrannt wurden und können damit überflüssige Arbeit sparen.
Legen Sie bitte für jede Böschung ein Merkblatt an, um die Übersicht zu behalten.
Das Protokoll finden Sie als Kopiervorlage auf Seite 23.

Sicherheit

- Es muss ein Mindestabstand von 30 m zu Wald, Naturschutzgebieten, Gebäuden und öffentlichen Straßen (nicht von Wirtschaftswegen) eingehalten werden.
- Unbedingt zuerst Brandgrenzen zur Sicherung der Fläche ziehen.
- Beim Anzünden der Fläche darf niemand oberhalb der Feuerlinie stehen, da es sehr schnell nach oben laufen kann.
- Nicht bei starkem Wind brennen- das Feuer kann sehr intensiv werden und in benachbarte Flächen ausbrechen.
- Wenn das Feuer ausbricht
  - nicht auf das Feuer schlagen, sondern mit der Schaufel flach über den Boden streichen und dadurch ersticken.
  - Eine Eindämmung ist nur von unten oder von der Seite möglich.
  - Ruhe bewahren!

Geräte

- Fackel, Gasbrenner
- Schaufel mit langem Stiel zur Begrenzung des Feuers
- evtl. Wasserkanister, Rückenspritze für „nasse Brandgrenze"

Einteilung langer Böschungen in Brandabschnitte

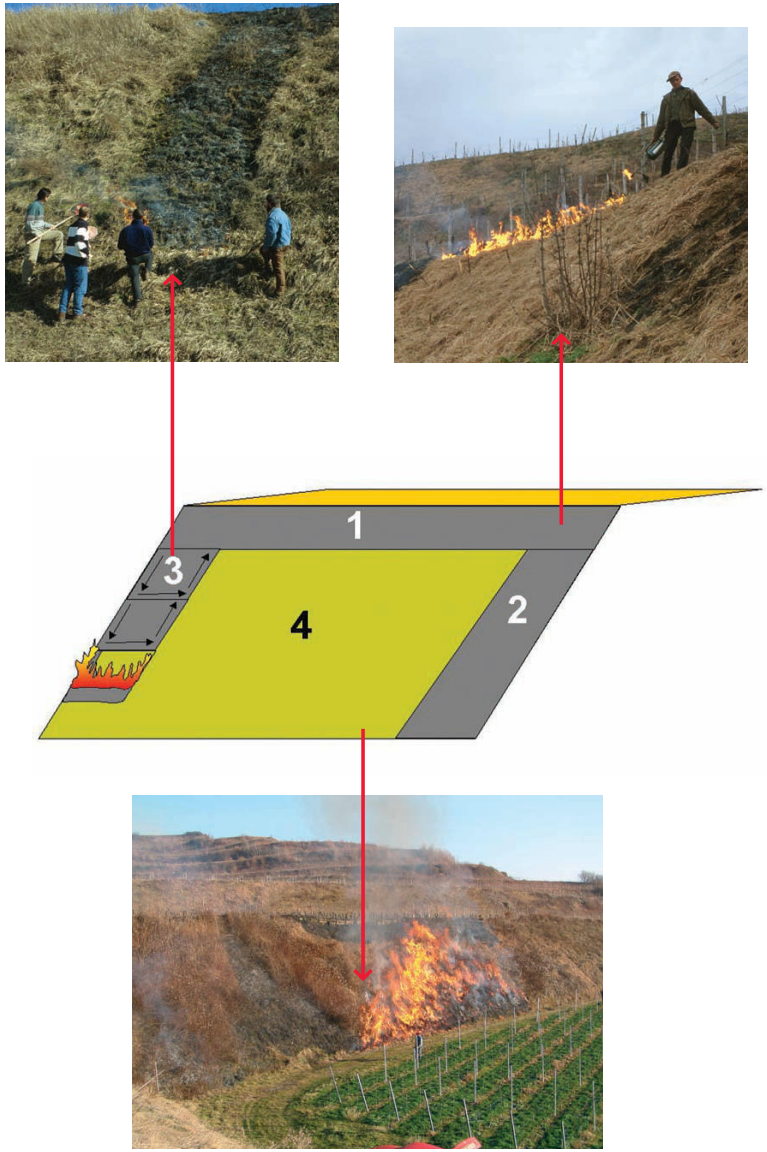
Bei langen Böschungen lassen sich die Brandflächen am einfachsten durch Pfähle markieren. So weiß man auch später, welche Bereiche bereits gebrannt wurden.

Brandgrenzen sichern

Vor dem eigentlichen Brennen einer Fläche müssen zunächst die Brandgrenzen gesichert werden, damit nur der geplante Bereich gebrannt wird und keine Schäden an den Reben entstehen.

- Dazu brennt man einen 1 bis 2 Meter hohen Streifen am Böschungskopf entlang von oben nach unten (1).
- Dann wird auch an den Seiten ein ebenso breiter Schutzstreifen Stück für Stück von oben nach unten gebrannt (2,3).
- Beim anschließenden Brennen der Fläche (4) findet das Feuer auf den Brandgrenzen keine Nahrung mehr und erlischt dort.

Die Brandgrenzen können auch mit einer Rückenspritze mit Wasser gezogen werden. Gebüsche und unbewachsene Bodenstellen können als natürliche Brandgrenzen genutzt werden.



Brennen der Fläche

Die zu brennende Fläche darf **nur von unten** angezündet werden. Ist die Böschung sehr hoch oder hat eine sehr dicke Grasschicht, kann das Feuer zu stark werden. Hier bietet es sich an, zuerst von der Böschungsmitte nach oben zu brennen. Anschließend kann der untere Teil am Böschungsfuß angezündet werden.

Stellen, die nicht gebrannt haben, sollten nicht „nachgebrannt" werden. Dort überleben viele Tiere das Feuer. Sie können von dort aus die Brandfläche wieder besiedeln. Gleiches gilt für den Mulchstreifen am Böschungsfuß!

Impressum

Herausgeber: Landschaftserhaltungsverband Emmendingen e.V.

Verfasser: Stefan Wießner, Hans Page

Bildnachweise: Stefan Wießner, Hans Page, Dr. Hans Friedlaender

Gestaltung: hg concept Ulrike Hagemann

Kopiervorlage

Brandprotokoll zur Böschungspflege mit dem Feuer

Jeder zum Brennen Berechtigte ist verpflichtet, über die Flächen, die gebrannt werden, ein Protokoll zu führen. Das Protokoll dient als Nachweis, welche Fläche wann und von wem gebrannt wurde und damit auch zu Ihrer eigenen rechtlichen Sicherheit!

Wir empfehlen Ihnen eine Lageskizze mit den einzelnen Brandabschnitten anzufertigen, damit Sie wissen, wann Sie welche Fläche gebrannt haben.

Gemarkung	Flurst. Nr.	Böschungs-abschnitt	Datum	Gebrannt von	Ausrichtung der Böschung	
					südl.	nördl.

Lageskizze/Bemerkungen

Feuerregeln

Feuer ist auf Südböschungen (von West über Süd bis Ost) vom 1. Dezember bis spätestens 28./29. Februar bei höchstens 10°C erlaubt.

Ein Feuereinsatz auf Nordböschungen (von West über Nord bis Ost) ist vom 1. Dezember bis spätestens 15. März bei höchstens 15°C möglich.

Um eine Schädigung der Tierwelt zu vermeiden, darf die selbe Fläche nur in jedem zweiten Winter und nur von unten nach oben gebrannt werden.

Ein Brandabschnitt darf nie länger als 40m sein. Es muss ein Mosaik von gleichgroßen gebrannten und nicht gebrannten Flächen entstehen.

Richtiges Abbrennen beginnt möglichst früh in der Feuersaison auf den Südböschungen bei kühlem Wetter.

Wenn sich Alle an diese wenigen Regeln halten, kann das Feuer langfristig zur Böschungspflege zugelassen werden und die Schäden an der Tierwelt bleiben möglichst gering! Wir wünschen viel Erfolg beim Feuereinsatz zur Böschungspflege - aber halten Sie unbedingt diese Regeln ein - alles andere ist verboten!

Unit EF6:	**Techniken des kontrollierten Brennens**
Element 1.1:	**Vorbereiten von Zündgeräten und Zubehör zum Einsatz bei Vegetationsfeuern**
Element 1.2:	**Anwendung von Zündgeräten im Rahmen von festgeschriebenen Einsatz-/ Brennplänen**

Dieses Modul befasst sich mit den erforderlichen Kompetenzen zum Management von Vegetationsbränden. Es ist auf Personen ausgerichtet, die in einer Weise am Management von Vegetationsbränden beteiligt sind, welche entweder die Unterdrückung von Wildfeuern oder das Legen von kontrollierten Feuern beinhaltet.

Es wurde so angelegt, das es auf alle möglichen Vegetationstypen übertragen werden kann: Wald, Gebüsch, Grasland oder Heide/Torf.

Dieses Modul richtet sich an Personen, die mit der Ausführung von manuellen Zündgeräten zum Abbrennen von Vegetation betraut sind. Es ist auf Situationen ausgelegt, in denen: Der Zündvorgang unkompliziert ist, Risiko, Komplexität und Feuerverhalten gering sind und der Ausführende unter direkter Anleitung arbeitet.

Zur Zielgruppe zählen Voll- und Teilzeitkräfte, die in Feuerwehren, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Jagdwirtschaft, Wildtiermanagement und Natur- und Landschaftsschutz tätig sind und in irgendeiner Weise mit dem Management von Vegetationsbränden betraut sind.

Um die erforderlichen Kompetenzen zu erlangen, müssen folgende Abläufe beherrscht werden:

- Handhabung und Wartung von Zündgeräten um während eines Brenneinsatzes Vegetation zu entzünden
- Befolgen von organisatorischen Verfahrensabläufen/ Dienstanweisungen
- Sicheres Arbeiten am Einsatzort
- Unterstützung Anderer, die am Einsatzort arbeiten
- Sachgemäßes Reagieren im Einsatz entsprechend organisatorischer Verfahrensabläufe

Schlüsselwörter und-formulierungen:	Um den Inhalt dieses Moduls und die darin beschriebenen Handlungsabläufe vollständig zu verstehen, ist es wichtig, die benutzten Fachbegriffe zu beherrschen. Die Begriffserläuterungen am Ende des Moduls sollten dazu behilflich sein.
Vorfeuer	ein Feuer, das entlang der Innenseite einer Sicherungslinie entzündet wird, um Vegetation/ Brennmaterial vor einem ankommenden Wildfeuer zu entfernen
Sicherungslinie / Kontrollstreifen	Zusammenfassender Begriff für alle angelegten oder natürlichen Feuer-Barrieren und Schneisen (Brandschutzstreifen, Auffanglinie, etc)
Feuerkanne/ Dripforch	ein handgeführter Kanister mit entflammbarem Kraftstoffgemisch gefüllt. Der Ausfluss erfolgt durch einen Stutzen mit Rückschlagmechanismus über einen Docht, der als Brenner dient. Als Kraftstoff wird im allgemeinen eine Mischung aus Diesel und Benzin verwendet. Sie wird zum Anlegen von Gegen- und Vorfeuern sowie kontrollierten Feuern benutzt.
Feuerumwelt	Zusammenwirken der Umweltfaktoren und Einflussfaktoren wie Gelände, Brennmaterial und Wetter auf Feuerverhalten und Feuerintensität.
Feuerverhalten	Art und Weise in der Feuer auf Brennmaterial, Wetter und Geländeeigenschaften reagiert, ausgedrückt in Feuerintensität und Ausbreitungsgeschwindigkeit.
Brennmaterialfeuchte	Feuchtegehalt von Brennmaterial, angegeben als Prozentanteil des Wassers am Trockengewicht.
Auflagegewicht des Brennmaterials	die Brennmaterialmenge, angegeben als Gewicht des Brennmaterials pro Flächeneinheit. Dies kann als Trockengewicht des tatsächlich verfügbaren Brennmaterials oder des gesamten Brennmaterials angegeben werden.
Art des Brennmaterials	Typ, Menge, Anordnung, Verteilung und Feuchtegehalt der (brennbaren) Vegetation. Oft unterschieden in „leichtes" (Streu, Gras) und „schweres" (Wurzeln, Torf, Gebüsch, Bäume) Brennmaterial. Gibt Hinweise auf zu erwartendes Feuerverhalten.
Zündmuster	Die Art und Weise, in der ein kontrolliertes Feuer, Gegenfeuer oder Vorfeuer entzündet wird. Die verschiedenen Zündmuster werden bestimmt durch Wetter, Brennmaterial und Geländebeschaffenheit, um die festgeschriebenen Ziele des Einsatz-/ Brennplanes zu erreichen. Gebräuchliche Zündmuster sind: Gegenwindfeuer, Flankenfeuer, Mitwindfeuer, Punktfeuer, Streifenfeuer
Kontrolliertes Brennen	ist die geplante Anwendung von Feuer unter bestimmten Umweltbedingungen, um die festgeschriebenen Managementziele zu erreichen. Um diese Ziele zu erreichen, werden Feuerverhalten und -intensität durch die Anwendung verschiedener Zündmuster gesteuert

Element 1.1:	

Element 1.1 cont.:

Element 1.2:

Haftungsausschluß

Es wurde jede Andtrengung unternommen, die obigen hinweise („Informationen“) korrekt zu gestalten. Sie basieren auf Erfahrungen, die dem Global Fire Monitoring Centre, der International Association of Fire and Rescue Services sowie der Rural Development Initiatives Ltd (zusammen die „EuroFire partner“) zum gegenwärtigen Zeitpunkt zur verfügung standen. Die Hinweise erheben in ihren Inhalten nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und können jederzeit überarbeitet werden.

Die Informationen dienen lediglich dem Zweck allgemeiner Hinweise und stellen keine Grundlage dar, auf die für spezifische Zwecke Verlass ist. Die Informationen wurden in Verbindung mit den Regeln, Verordnungen und Empfehlungen der Mitglieder sowie mit Hilfe aller relevanten, professionellen Institutionen verfaßt. Es liegt in der Verantwortung jedes Einzelnen oder jeder Gruppe, diese Informationen zur Kenntnis zu nehmen und sicherzustellen, daß ein unter besonderen Umständen möglicherweise bestehendes Risiko absolute Berücksichtigung findet.

Die EuroFire Partner, respektive ihre Mitarbeiter oder Vertreter, schließen jede Haftung (gemäß der im weitesten Sinne gesetzkonformen Auslegung) für mögliche, in diesen Informationen enthaltenen Fehler, Unterlassungenoder irreführende Verlautbarungen aus und haften nicht für etwaige Verluste, Schäden oder Unannehmlichkeiten, die einer Person aufgrund einer Handlung oder Unterlassung in Bezug auf diese Informationen entstehen.

[Diese Information ist urherberrechtlich und im Sinne des geistigen Eigentums gesetzlich geschützt, das heißt, solange nicht ausdrücklich oder anderweitig schriftlich vereinbart, dürfen Sie die Inhalte dieser Information gemäß entsprechender Anerkennung lediglich für private, nicht kommerzielle Zwecke nutzen und vervielfältigen.]

Die Bereitstellung dieser Information und Ihre Nutzung derselben sollte gemäß der Gesetzgebung von Schottland behandelt und verstanden werden, und alle Nutzer dieser Website stimmen hinsichtlich von Beschwerden oder anderen Handlungen, die mit diesen Informationen in Verbindung stehen, unwiderruflich der Rechtsprechung schottischer Gerichte zu.

Training: Anwenden von Techniken zur Vegetationsentzündung (Techniken des kontrollierten Brennens)

Einleitung:

Diese Trainingsmaterialien fördern die EuroFire Kompetenznormen **EF6 Anwenden von Techniken zur Vegetationsentzündung** der Stufe 2.

Dieses Dokument ist auf Personen ausgerichtet, die handbetriebene Zündausrüstung anwenden müssen. Es ist für Situationen geeignet, bei denen: der Entzündungseinsatz einfach ist, Risiko, Komplexität und Feuerverhalten gering sind und der Betreiber unter direkter Aufsicht steht.

Entzündungsverfahren sind meist geregelte Aktivitäten. Alle nationalen und lokalen Gesetze, die sich auf Entzündungsverfahren beziehen, müssen eingehalten werden. Zusätzlich müssen örtliche Grundeigentümer eventuell benachrichtigt oder um Erlaubnis gebeten werden, bevor Entzündungsverfahren eingeleitet werden.

Das Training für diese Lerneinheit beinhaltet eine Kombination aus formalem Training, Beratung und Coaching. Selbstlernen sollte sich auf die Kenntnisse und das Verständnis des Materials beschränken und sollte keine praktische Anwendung einschließen, da diese nur unter direkter Aufsicht durchgeführt wird.

Für diese Lerneinheit sind 20-30 Lernstunden vorgesehen.

EuroFire ist ein Pilotprojekt. Das Trainingsmaterial wird als Teil eines kontinuierlichen Prozesses ausgewertet. Ein Rückmeldeformular finden Sie unter www.euro-fire.eu

Zur Zielgruppe für dieses Material zählen Voll- und Teilzeitkräfte, die in Feuerwehren, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wildtiermanagement, Naturschutz, Landschafts- und Freizeitmanagement tätig sind und in irgendeiner Weise mit dem Management von Vegetationsbränden betraut sind.

Beziehung zu EuroFire Kompetenznormen und Risikomanagement

Jeder Bezug zu den EuroFire Kompetenznormen sollte alle erwarteten Ergebnisse klarstellen. Die Abschnitte der Normen sind: Titel der Lerneinheit, Titel des/der Elemente, Information über die Lerneinheit, Stichwörter und Phrasen, was Sie beherrschen sollten, die Anforderungen der Lerneinheit, was Sie wissen und verstehen sollten.

Die Begleitmaterialien für sämtliche EuroFire Kompetenznormen sind so ausgelegt, dass sie Flexibilität in der Trainingsdurchführung erlauben. Sie können je nach Zielgruppe angepasst oder verändert werden. Das Lernmaterial dieser Einheit sollte zusammen mit den Begleitmaterialien anderer Lerneinheiten verwendet werden um zu versichern, dass alle Lernergebnisse, die in den Normen vorgeschrieben sind, erzielt werden.

Es gibt verschiedene Schutzrichtlinien der Europäischen Union, die in den jeweiligen Mitgliedsländern der EU gezielt zu Gesetzen für Gesundheitsschutz und Sicherheit verarbeitet wurden. Diese Gesetzgebung soll zur Verbesserung der Sicherheits- und Gesundheitsbedingen am Arbeitsplatz, so wie zur Verringerung von Arbeitsunfällen und berufsbedingten Krankheiten dienen. Sämtliche notwendige Gesetzgebung in Bezug auf Sicherheit, Richtlinien und Verfahren zum Risikomanagement, und Ihre Örtlichkeit, Behörde oder Organisation, muss eingehalten werden.

Vorausgesetztes Grundwissen

EF 1 - Verhaltensweisen am Einsatzort (Vegetationsbrand) um das Unfall- und Verletzungsrisiko für sich und andere zu minimieren
EF 2 - Technik(en) und Taktik(en) zur Kontrolle von Vegetationsbränden

Ergänzendes Grundwissen

EF 3 - Kommunikation im Team und mit Vorgesetzten am Einsatzort
EF 4 - Manuelle Waldbrandwerkzeuge
EF 5 - Einsatz von Schlauch und Pumpe zur Kontrolle von Vegetationsfeuern

Lernergebnisse

Nach dem Abschluss dieser Lerneinheit sollten Sie folgende Fähigkeiten beherrschen:

1. Vorbereitung der Zündgeräte und Zusatzgeräte zum Einsatz bei Vegetationsbränden
2. Anwenden von Zündgeräten in Bezug auf gezielte Brennpläne

Stichwörter und Schlüsselphrasen

Ansatzpunkt, Anlegen eines Vorfeuers, Anlegen eines Gegenwindfeuers, Anlegen eines Gegenfeuers, Sicherungslinie (Feuerlinie), Feuerkanne, Feuerumwelt, Feuerverhalten, Brennmaterialfeuchte, Auflagegewicht des Brennmaterials, Brennmaterialtyp, Zündmuster, Kontrolliertes Brennen

Anwendung

Techniken zur Vegetationsentzündung werden bei folgenden Feuermanagementeinsätzen angewandt:

- Anlegen eines Vorfeuers
- Anlegen eines Gegenwindfeuers
- Anlegen eines Gegenfeuers
- Kontrolliertes Brennen

Entzündung ist eine Form der trockenen Feuerbekämpfung. Es löscht ein Feuer durch das Verbrennen und Beseitigen von Brennmaterial. Brände, die zu diesem Zweck entzündet werden, müssen innerhalb des Kontrollbereichs erhalten bleiben, das heißt, das Feuerverhalten in Bezug auf Flammenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit und Feuerintensität muss so gering sein, dass Löschtrupps es im Griff haben.

Das Zündmuster, der Brennplan, kann so ausgelegt werden, dass das erwünschte Feuerverhalten erzielt wird. Oft werden diese als Feuer mit geringer Intensität oder Feuer mit hoher Intensität kategorisiert. Dies wird oft erreicht, in dem der Einfluss der folgenden Faktoren in Bezug auf die Intensität und der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Feuers erhöht oder verringert wird: Brennmaterial, Wind, Hangneigung oder Exposition.

1. Vorbereitung der Zünd- und Zusatzgeräten zum Einsatz bei Vegetationsbränden

Zündgeräte

Dies sind Geräte, die zum Entzünden eines Feuers verwendet werden, welches zum Anlegen eines Vorfeuers, eines Gegenwindfeuers, eines Gegenfeuers oder zum 2ontrollierten Brennen dienen. Jedes Gerät hat seine Vor- und Nachteile.

Dieselbrenner

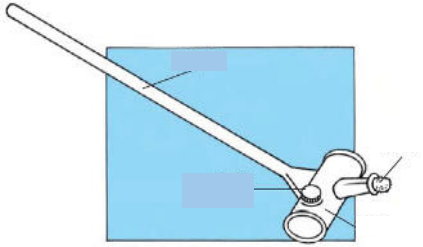


Abbildung 1.1 Dieselbrenner

Der Dieselbrenner ist ein einfaches Gerät. Es besteht aus zwei Hauptteilen:
Brenner - hier fließt der Dieselbrennstoff durch einen Docht und brennt an der Spitze
Tank - ein Metallzylinder mit Griff und Verschlussdeckel

Der Brennstoff, der bei diesem Gerät verwendet wird, ist Diesel. Das Gerät erzeugt eine niedrige Flamme, die zur Punktentzündung bei trockenem Brennmaterial geeignet ist. Das Gerät sollte in einer senkrechten Lage mit einem Trichter oder einer Schnaupe gefüllt werden, und jegliche Verschüttung sollte vor dem Gebrauch des Gerätes abgewischt werden. Der Tank so wie die Ersatzbrennstoffkanister sollten keiner direkten Hitze ausgesetzt werden.

Feuerkanne

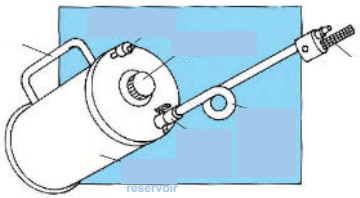


Abbildung 1.2 Feuerkanne

Die Feuerkanne ist eine der meist angewandten Zündgeräte. Sie besteht aus drei Hauptteilen:

Brenner	der Brennstoff läuft aus einer Düse auf ein Material, welches es an einem Docht zum Brennen bringt
Rohrstück	ein Metallrohr mit einem um sich gewundenen Abschnitt, der einen Flammenrückschlag vom brennenden Docht entlang des Rohrs verhindert
Tank	ein Metallzylinder mit einem Griff, einem Verschlussdeckel und Belüftungsklappe

Die Feuerkanne verwendet ein Gemisch aus Diesel und Benzin. Kerosin kann anstelle des Diesels verwendet werden. Die Feuerkanne kann feuchteres Brennmaterial entweder durch eine Punktzündung oder durch streifweises Entzünden in Brand setzen. Es ist ein flexibles Gerät, das die meisten Zündmuster erzeugen kann.

Das bevorzugte Mischungsverhältnis von Diesel zu Benzin ist:

Bei trockenem Brennmaterial 4:1 (normal)
Bei feuchtem Brennmaterial 3:1

Füllen/Nachfüllen der Feuerkanne

1. Falls nötig, lassen Sie das Gerät vor dem Nachfüllen abkühlen.

2. Benzindämpfe sind unsichtbar und können sich über erhebliche Entfernungen von Tankstandorten und Verschüttungen verbreiten. Bleiben Sie in sicherer Entfernung zum Feuer und anderen Zündquellen.

3. Mischen Sie den Brennstoff im benötigten Mischungsverhältnis vor und bewahren Sie ihn in einem angemessen markierten Kanister auf.

4. Füllen Sie die Feuerkanne zu drei-viertel mit dem vorgemischten Brennstoff auf. Verwenden Sie einen Trichter um Verschüttungen zu minimieren, und wischen Sie jede Verschüttung vor dem Einsatz des Gerätes auf.

5. Setzen Sie das Rohrstück der Feuerkanne so an, dass die Verdrehung im Rohr sich außerhalb und vom Griff abgewandt befindet.

6. Ersetzen und sichern Sie den Tankdeckel nach dem Auffüllen. Versichern Sie sich, dass der Dichtungsring („O“-Ring) sicher in Position ist. Wischen Sie jeglichen Brennstoff, der eventuell verschüttet wurde, vor dem Entzünden der Feuerkanne ab.

7. Verhindern Sie, dass der Brennstoff an Ihre Haut gerät. Sollte Brennstoff in die Augen gelangen, waschen Sie sie sofort mit sterilisiertem Wasser aus und suchen Sie sobald wie möglich ärztliche Hilfe auf.

Gasbrenner

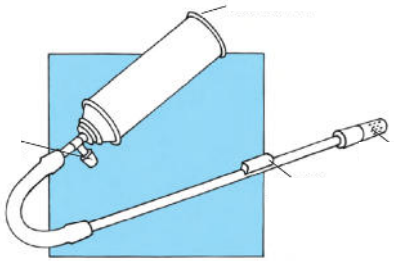


Abbildung 1.3 Gasbrenner

Ein LPG-/Mitteldruckgasbrenner besteht aus drei Hauptteilen:

Rohrstück	eine Metallröhre mit einem Ring, der am Ende angebracht ist um das brennende Gas zu leiten
Zünder	Zündvorrichtung
Gasflasche	ein Behälter, der Propangas unter Druck enthält

Der Gasbrenner gilt als ein sauberes Gerät und ist nützlich bei Punktzündungen. Es sollte jedoch darauf geachtet werden, dass der Behälter nicht beschädigt, durchstochen oder erhitzt wird, und die Gebrauchsanleitungen des Herstellers sollten immer beachtet werden.

Transport und Aufbewahrung von Zündgeräten und Ersatzbrennstoff:

1. Alle Ventile und Klappen einer Feuerkanne müssen geschlossen und der Zünddocht gelöscht sein.

2. Feuerkannen und Dieselbrenner sollten in einer senkrechten Lage aufbewahrt und transportiert werden um Verschüttungen zu vermeiden.

3. Gasbrenner und Gasflaschen sollten vor dem Transport gut gesichert werden, und leere Gasflaschen sollten sicher und gemäß den Anleitungen des Herstellers entsorgt werden.

4. Brennstoffbehälter sollten für den Gebrauch mit Benzin oder Diesel bestimmt und zugelassen sein. Sie sollten in einem guten Gebrauchszustand sein, deutlich markiert sein und sicher angebrachte Verschlüsse haben.

5. Bewahren Sie den Brennstoff in einiger Entfernung vom Feuer auf um das Entzünden von Dämpfen zu vermeiden. Finden Sie einen schattigen Ort ohne direktes Sonnenlicht und entfernt von Wasserläufen und Kanälen.

Entzünden und Löschen von Gasbrennern

1. Richten Sie das Rohrstück auf die Stelle am Boden, an die die Initialzündung angesetzt werden soll. Dies könnte am Ansatzpunkt oder im Brennmaterial sein, dass Sie entzünden wollen.

2. Öffnen Sie das Gasventil.

3. Betätigen Sie die Zündvorrichtung

4. Regeln Sie den Glasfluss je nach Bedarf.

5. Wählen Sie das Brennmaterial, dass im Brennplan vorgeschrieben ist und entzünden Sie diese, während Sie versichern, dass anderes Brennmaterial nicht in Brand gesetzt wird.

6. Nachdem die Entzündung durchgeführt ist, halten Sie das Gerät fest und richten Sie die Röhre weg vom Brennmaterial, anderen Personen oder Ausrüstung, schließen Sie das Gasventil und lassen Sie das Gas ausbrennen.

Anwendung der Entzündung

Die erfolgreiche Anwendung der Entzündung als Technik zum Feuerlöschen oder bei Kontrollbränden hängt hauptsächlich davon ab, das erwünschte Feuerverhalten zu erzielen.

Das erwünschte Feuerverhalten wird eine Kombination aus Entzündung und das Aufrechterhalten eines Feuers innerhalb des Kontrollbereichs, den die Feuerwehrleute im Griff haben.

Wie schon in EF **2 – Technik(en) und Taktik(en) zur Kontrolle von Vegetationsbränden** beschrieben wird, wird Feuerverhalten hauptsächlich von einer Kombination mehrerer Einflüsse bestimmt, wie zum Beispiel die Einflüsse, die durch das Brennmaterial, Wetter und der Topographie auftreten. Diese Einflüsse auf Feuerverhalten gelten bei kleinen örtlichen Gebieten so wie größeren Gebieten.

Feuerverhalten in diesem Zusammenhang bezieht sich auf:

- Ausbreitungsgeschwindigkeit
- Flammenlänge und Feuerintensität
- Übersprungverhalten
- Gesamtverweilzeit

Tabelle 1: Der Einfluss der Feuerumwelt auf Entzündungstechniken

Feuerverhaltensfaktor	**Beschreibung**	**Einfluss**
Brennmaterialfaktoren:		
Art	Gras, Getreide, Gestrüpp, Bäume, Torf & Wurzeln	Potenzial für Feuer in organischer Auflage, Boden- oder Kronenfeuer
Menge	Tonnen/Hektar	Feuerintensität
Anordnung	Belüftet und erhöht oder solide und am Boden	Ausbreitungsgeschwindigkeit und Feuerintensität, potentiell für Schwelung
Brennmaterialfeuchte	Wo, was und wie es gezündet wird	Brennmaterialfeuchte bestimmt Entzündung, verfügbares Brennmaterial und die Geschwindigkeit der Energiefreisetzung
Wetterfaktoren		
Wind	Stärke und Richtung	Wo zu entzünden, was zu vermeiden
Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit	Trockenheit des Brennmaterials	Tages-/Nachtzeit die für Entzünden am Geeignetsten ist
Atmosphärische Stabilität	Wechselhafter Wind	Potenzial für Vergrößerung
Topographische Faktoren		
Hangneigung	Potentielle Entzündungspunkte	Probleme mit Lee-Seite, Hangspitze, Hangmitte, Hangende
Exposition	Trockenheit und Erhitzung des Brennmaterials	Tageszeit

Die Phasen des Feuerlöschens, bei denen Entzündung oft eingesetzt wird, sind das Niederkämpfen und die Feuereingrenzung. Die Hauptlöschstrategien, bei denen Entzündung eingesetzt wird um Niederkämpfen zu erzielen, sind Parallel- und indirekte Angriffe.

Die Flammenlänge, die man normalerweise mit verschiedenen Löschwerkzeugen in den Griff kriegt, ist:

Tabelle 2: Das Verhältnis zwischen Feuergefahr, Flammenlänge und taktischer Bedeutung

Flammenlänge (m)	**Bedeutung**
0 - 0,5	Feuer löschen sich im Allgemeinen selbst
8m +	Extremes Feuerverhalten Defensive Strategien werden empfohlen

*Wichtig: der markierte Abschnitt zeigt den Bereich der Feuergefahr, bei denen Entzündungstechniken manchmal eingesetzt werden.

Diese Grenzbereiche der Kontrolle, zusammen mit den gesamten verfügbaren Ressourcen, müssen in Betracht gezogen werden, bevor die Genehmigung zum Entzünden erteilt wird.

Um die Gebiete, in denen Entzündung eingesetzt werden kann, zu berücksichtigen, ist es hilfreich, einen Blick auf die typische Form eines Feuers zu werfen.

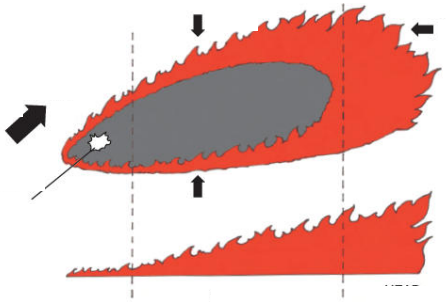


Abbildung 2.1 Form eines Vegetationsbrandes

Die Abbildung stellt ein typisches Feuer von oben und von der Seite gesehen dar, wobei die Flammenlänge entlang der Außengrenze des Feuers variiert. Die Feuerform ist typisch für ein Feuer, das von einem mäßigen Wind oder einer mäßigen Hangneigung angetrieben wird. Dies sind meist die Hauptfaktoren, die das Feuerverhalten beeinflussen. Um zu versichern, dass das Feuer sich innerhalb des erwünschten Kontrollbereichs bleibt, müssen eventuell ein oder mehrere Faktoren, die Feuerverhalten bestimmen, vermieden oder entfernt werden.

Um Feuer klein und innerhalb des Kontrollbereichs zu halten, können sie gegen den Wind, hangabwärts oder im rechten Winkel zum Wind gezündet werden, oder kleine Feuer bleiben. Feuer können auch zu unterschiedlichen Tageszeiten und an verschiedenen Hängen entfacht werden um Sonnenlicht (Exposition) zu vermeiden, oder können nachts entzündet werden wenn es kühler ist. Verschiedene Brennmaterialarten und Auflagegewichte des Brennmaterials können auch zu unterschiedlichen Zeiten auf verschiedene Weisen entzündet werden.

Sicherungslinien und Ansatzpunkte

Detailierte Information über Sicherungslinien können Sie in **EF4 – Manuelle Waldbrandwerkzeuge** finden.

Ein Ansatzpunkt ist eine Stelle mit wenig oder keinem Brennmaterial, welche nicht durch das Feuer überflügelt werden kann. Ansatzpunkte werden eingesetzt um Sicherungslinien zu sichern. Ansatzpunkte befinden sich oft an Stellen, wo sich eine Straße oder ein Fluss mit einer Sicherungslinie oder Feuerlinie trifft. Es kann auch ein steiniges Gebiet, ein Teich oder ein anderes Gebiet ohne Brennmaterial sein.

Die Breite einer Kontrolllinie, die errichtet werden muss, ist unterschiedlich. Dies richtet sich nach der Höhe der umliegenden Vegetation, dem Winkel mit dem sich das Feuer der Sicherungslinie nähert, der Größe der Flammen oder der Menge der Flugfeuer, die entstehen.

Um ein Flanken- oder Rückenfeuer zu stoppen, Muss die Sicherungslinie 1½ Mal so breit sein wie die umliegende Vegetation hoch ist. Anders gesehen sollte eine Feuerschneise 2½ Mal so breit sein wie die Flammen lang sind.

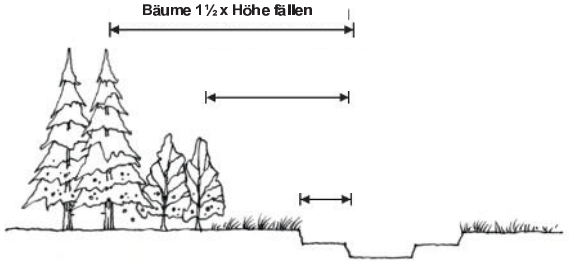


Abbildung EF 4 3.4 Breite der Feuerlinie in verschiedenen Vegetationsarten

Man sollte immer nach Gluten Ausschau zu halten, die die Sicherungslinie überspringen und neue Flugfeuer entfachen können. Es ist wichtig, dass Aufsichtsposten das Feuer beobachten und Personal die Sicherungslinien patrouillieren.

Entzündungstechniken

Zu den verschieden Entzündungstechniken, die eingesetzt werden um das erwünschte Feuerverhalten zu erzielen, gehören: Gegenwind-, Flanken-, Punktentzündung, streifenweise Entzündung und Streifenfeuerfront.
Entzündungstechniken werden auf zwei Ebenen eingesetzt. Als Erstes kommt die einzelne Anwendung der Techniken, als Zweites folgt die Anwendung als Teil eines Teams oder beim Implementieren eines Entzündungsmusters.

Der Beginn des Prozesses sowie die Dauer jeglicher Entzündungseinsätze besteht aus einer kontinuierlichen Bewertung der Faktoren, die das Feuerverhalten vor Ort beeinflussen können, insbesondere Wind, Hangneigung, Brennmaterial und Exposition. Fördern die Faktoren das voraussichtliche Feuerverhalten, also sind sie aneinander ausgerichtet, oder reduzieren Sie das Feuerverhalten? Werden diese Faktoren sich verändern, während das Feuer weiter fortschreitet, oder bleiben sie gleich?

Jede Entzündung Muss das erwünschte Feuerverhalten in Bezug auf Feuerintensität und Schwierigkeitsgrad erzeugen und erhalten, also die angemessene Ausbreitungs-Geschwindigkeit, Flammenlänge, und Menge an verbranntem Brennmaterial. Jede Entzündung kann diese beeinflussen, indem sie:

- hangaufwärts oder hangabwärts entfacht werden
- gegen den Wind entfacht werden
- als mehrere kleine Feuer oder weniger größere Feuer entfacht werden
- an einer kühleren oder wärmeren Hangseite entfacht werden.

Die Zündgeräte, die für jeden Fall gewählt werden, sowie das Entzündungsmuster, werden bestimmen wie lange es dauert, bis eine gegebene Fläche ausgebrannt ist und wie intensiv das Feuer wird.

Gegenwindfeuer

Gegenwindfeuer werden entweder gegen den Wind, hangabwärts oder bei einer Kombination beider Situationen entzündet. Auf diese Weise werden die Ausbreitungsgeschwindigkeit sowie die Feuerintensität reduziert. In dem die Einflüsse von Wind und Hangneigung entfernt werden, kann man sagen, dass das Feuer nicht an den Hauptfaktoren ausgerichtet ist, die das Feuerverhalten fördern. Man kann somit Feuer mit niedriger Intensität erwarten.

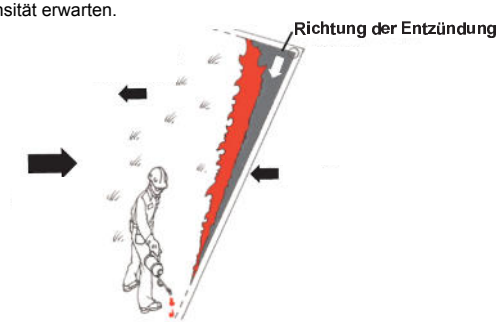


Abbildung 2.2 Einzelne Entzündung eines Gegenwindfeuers

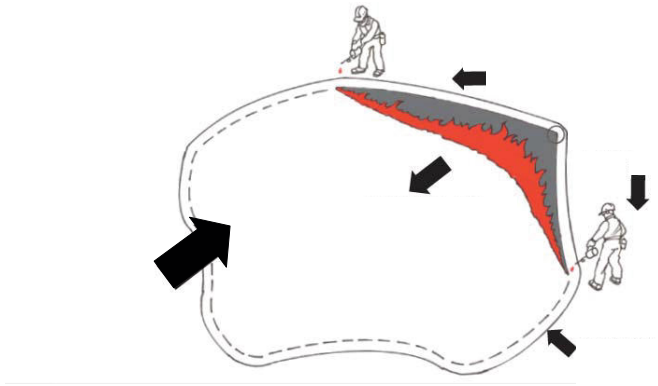


Abbildung 2.2 Teamdurchgeführte Entzündung eines Gegenwindfeuers

Flankenfeuer

Flankenfeuer werden entweder windwärts/aufwind oder hangaufwärts entzündet, sodass das Feuer sich seitlich ausbreitet. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit und die Flammenlänge werden etwas höher sein als bei einem Gegenwindfeuer, da die Faktoren, die das Feuerverhalten fördern, besser ausgerichtet sind. Niedrige bis mäßige Feuerintensität kann erwartet werden.

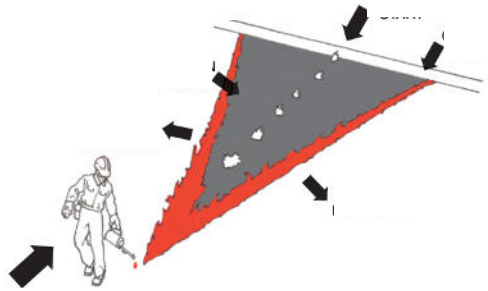


Abbildung 2.4 Einzeln gezündetes Flankenfeuer

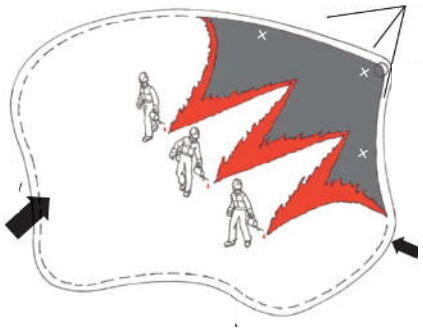


Abbildung 2.5 Teamgezündetes Flankenfeuer

Punktzündung

In der Anfangsphase der Feuerausbreitung vom Zündpunkt ist die Feuerintensität meist gering. Multiple Punktzündungen in einem Rastermuster können eingesetzt werden um die Feuerintensität zu senken.

Sollten jedoch zwei Feuer sich verbinden, stärken die vereinten Konvektionssäulen sich gegenseitig und erhöhen die Intensität des Feuers, und führen somit zur Entstehung von Gluten und eventuell Flugfeuern. Dies wird als Verbindungseffekt bezeichnet. Man sollte auf den Abstand zwischen Feuern achten, der nötig ist um übermäßige Feuerintensitäten und Flugfeuer zu vermeiden, die durch den Verbindungseffekt entstehen können. Es ist besser, weniger Punktfeuer zu entfachen als zu viele.

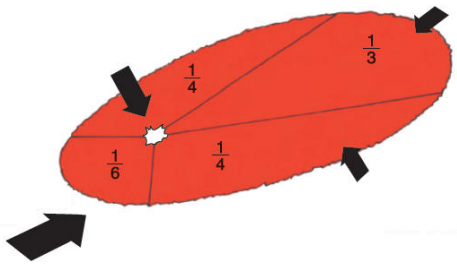


Abbildung 2.6 Entzündung von einem einzigen Punkt aus

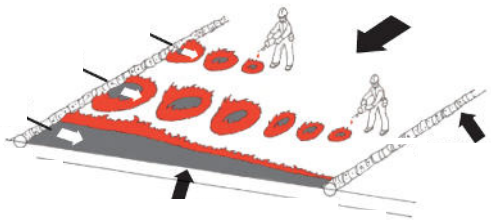


Abbildung 2.7 Rastermusterentzündung

Streifenweises Entzünden

Streifenweises Entzünden beschreibt den Vorgang, bei dem schmale Brennmaterialstreifen im rechten Winkel zur Windrichtung oder Hangneigung entzündet werden, um somit zu kurzen und schnellen Ausbrüchen der Feuerfront in Form von Mitwindfeuern zu führen. Sowie ein Mitwindfeuer breiter wird, vor allem wenn es durch Wind oder Hangneigung gefördert wird, erhöhen sich Flammenlänge und Ausbreitungsgeschwindigkeit. Die Intensität des Feuers wird auch von der Breite des entzündeten Streifens beeinflusst. Je bereiter der Entzündungsstreifen, desto schneller breitet sich das Feuer aus.

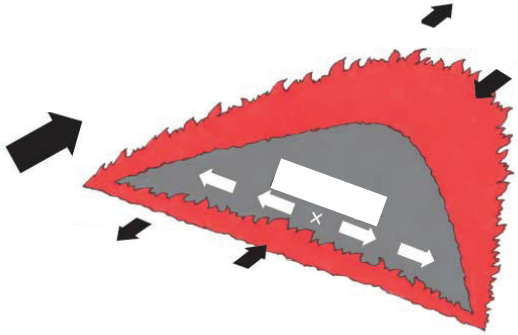


Abbildung 2.8 Streifenweises Entzünden

Bei streifenweisem Entzünden, auch über kurze Distanzen, werden einige der Faktoren die Feuerverhalten fördern an einander ***ausgerichtet*** sein und werden höchstwahrscheinlich zu einer hohen Intensität des Feuers führen. Vorsicht ist bei dieser Technik geboten.

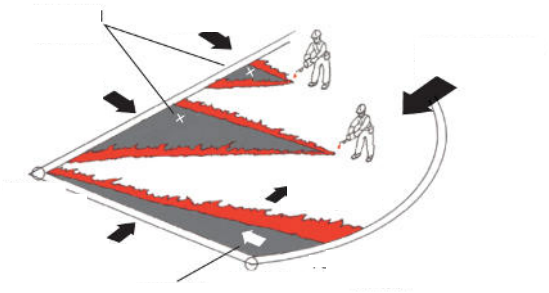


Abbildung 2.9 Streifenweises Entzünden als Team

Streifenweises Entzünden eines Mitwindfeuers

Streifenweises Entzünden eines Mitwindfeuers beschreibt den Vorgang, bei dem ein Brennmaterialstreifen entzündet wird und das Feuer in Windrichtung oder mit der Hangneigung brennen kann. Es wird unter schlechten Brennbedingungen eingesetzt oder es wird verwendet, um höhere Feuerintensitäten unter guten Brennbedingungen zu erreichen. Der Einsatz beginnt oft mit dem Errichten einer Feuerschneise durch ein Gegenwindfeuer am windabgewandten Ende des Grundstücks. Bei dieser Methode besteht das höchste Risiko, dass das Feuer ausbricht.

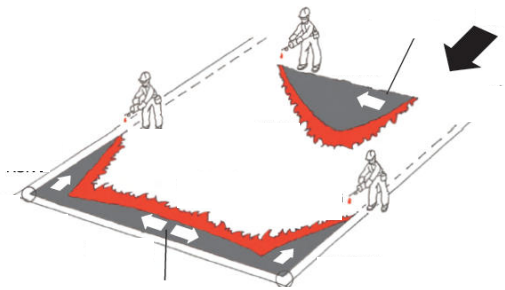


Abbildung 2.10 Streifenweises Entzünden eines Mitwindfeuers im Team

Der Unterschied zwischen Punktentzündung und streifenweisem Entzünden eines Mitwindfeuers

Das Erzielen des erwünschten Feuerverhaltens hängt davon ab, den richtigen Entzündungsort sowie das passende Entzündungsmuster zu wählen.

Die Unterschiede im Feuerverhalten, welches typischerweise bei einer Punktentzündung im Gegensatz zu einer streifenweisen Entzündung eines Mitwindfeuers entsteht, verdeutlichen diese Unterschiede.

Das erwünschte Feuerverhalten, ob mit geringer, mäßiger oder erhöhter Intensität, schnell oder langsam ausbreitend, bestimmt die Menge an Gegenwindfeuern, Flankenfeuern und Mitwindfeuern, die gebraucht werden.

Entzündung beim Parallelangriff – Anlegen eines Vorfeuers

Bei einem mäßigen Feuer, bei dem die Flammenlänge größer als 3m ist, wird ein Direktangriff schwierig. Hier sind Parallelangriffe von einer Sicherungslinie nahe an der Feuergrenze angebracht.

Die meisten Methoden, die zum Errichten einer Sicherungslinie eingesetzt werden, sind relativ langsam, und je weiter die Sicherungslinie sein muss, desto langsamer ist die Errichtung dieser Linie. Man kann jedoch ein Gegenwindfeuer oder Flankenfeuer mit geringen Flammenlängen gegen eine schmale Sicherungslinie entzünden. Dies beschleunigt die Errichtung der Linie. Das Brennmaterial wird zwischen der Linie und dem Feuer entfernt. Diese Methode bezeichnet man als das Anlegen eines Vorfeuers. Sie wird oft als Teil einer Parallelangriffsstrategie eingesetzt.

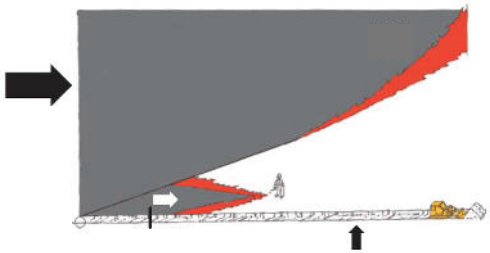


Abbildung 2.11 Das Anlegen eines Vorfeuers beim Parallelangriff

Der Hauptzweck des Anlegens eines Vorfeuers ist, das Brennmaterial zwischen der Linie und der Feuerlinie zu entfernen. Dies kann auch die Zeit die zum Nachlöschen benötigt wird, verringern, Flugfeuer in die Außengrenze des Hauptfeuers mit einschließen, und die Feuerlinie erweitern. Das Anlegen eines Vorfeuers wird oft eingesetzt um eine Sicherheitszone zu errichten.

So wie mit anderen Löschtechniken ist auch hier der sicherste Annäherungsweg an das Feuer von hinten oder von einem Ansatzpunkt zum Errichten der Sicherungslinie. Sollten existierende oder neu errichtete Sicherungslinie vorhanden sind, können Vorfeuer angelegt werden um die Linie zu erweitern. Ein Aufsichtsposten muss das Feuer im Auge behalten während es fortschreitet, und Personal sollte die Sicherungslinien patrouillieren und nach Flugfeuern außerhalb der Sicherungslinie Ausschau halten.

Entzündung bei indirektem Angriff – Gegenwindfeuer und Gegenfeuer

Bei einem Feuer das sich schnell ausbreitet, intensiv brennt und hohe Flammen erzeugt, ist es zu gefährlich, es direkt anzugreifen. Ein Feuer in einer abgelegenen Gegend kann somit auch eine gegebene Fläche verbrennen, während eine geeignete Stelle gefunden wird um das Feuer zu stoppen. In diesen Fällen ist ein indirekter Angriff von einer sicheren Stelle einige Distanz von der Feuergrenze entfernt die beste Methode.

Gegenwindfeuer anlegen

Der Einsatzleiter oder der verantwortliche Vorgesetzte wird die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Hauptfeuers abschätzen und einen Standort für den Anfang wählen. Der ausgewählte Standort muss genügend Zeit lassen, um den Gegenwindfeuereinsatz vollständig durchzuführen.

Die Entzündung sollte am Ansatzpunkt der Bekämpfungslinie oder als Teil der Sicherungslinie angelegt werden. Das Feuer wird dann entlang der Sicherungslinie entfacht. Das Brennmaterial zwischen der Sicherungslinie und dem Feuer wird langsam, meist durch Feuer mit niedriger Intensität, verbrannt. Weitere Entzündungsläufe können zwischen der ersten Entzündung und dem Feuer angelegt werden um den Einsatz zu beschleunigen.

Während des Einsatzes Muss das Personal zu jeder Zeit Zugang zu Fluchtwegen und Sicherheitszonen haben. Feuer sollten auch nicht aufwind oder hangabwärts von anderen Mitgliedern der Entzündungscrew entzündet werden.

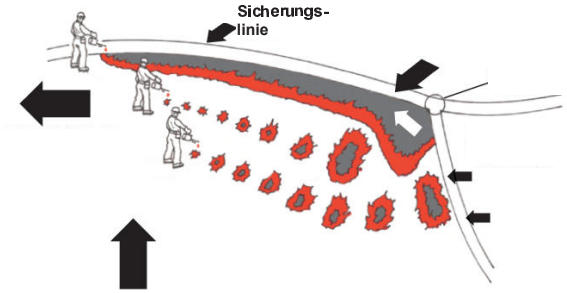


Abbildung 2.12 Das Anlegen eines Gegenwindfeuers

Gegenfeuer anlegen

Ähnlich wie bei dem Anlegen eines Gegenfeuers, außer das das Feuer vor dem Hauptfeuer entzündet wird so dass Aufwind/Zugluft vom Hauptfeuer das Gegenfeuer in die Richtung des Hauptfeuers treibt. Dies kann das Brennmaterial das für das Hauptfeuer verfügbar ist unter kontrollierten Bedingungen verringern. Diese Taktik Muss zeitlich genau und mit anderen Löschtätigkeiten gut koordiniert werden.

Das Anlegen eines Gegenfeuers ist oft ein Einsatz mit einem hohen Risiko. Es kann gefährlich sein wenn es unter den falschen Bedingungen und ohne Rücksicht auf die gesamte Feuersituation ausgeführt wird. Deshalb kann diese Tätigkeit nur unter Aufsicht einer verantwortlichen Person durchgeführt werden.

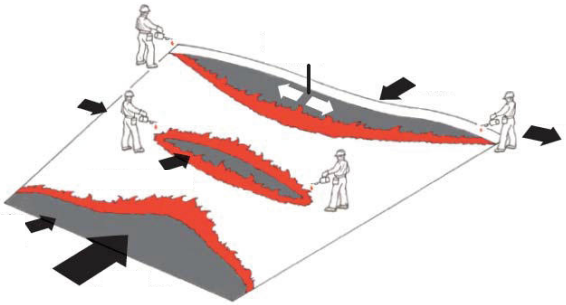


Abbildung 2.13 Das Anlegen eines Gegenfeuers

Die verantwortliche Person bei dem Feuer muss die Genehmigung für den Einsatz der Entzündungstechniken für alle Feuer erteilen, und die Tätigkeit muss unter direkter Aufsicht durchgeführt werden.

Kontrolliertes Brennen

Kontrolliertes Brennen ist eine geplante Anwendung von Feuer unter vorgeschriebenen Umweltbedingungen und innerhalb festgelegter Grenzen, um Ressourcenmanagementziele zu erreichen. Zu den Zielen gehören:

- das Errichten von Feuerschneisen
- das Reduzieren des Auflagegewichts des Brennmaterials
- das Verbessern des Lebensraums für Wildtiere
- Vorbereitung neuer Landwirtschaftsböden
- Verbesserung der Weiden
- das Entfernen von bodennaher Vegetation und der obersten Streuschicht, um die natürliche Regenerierung der Bäume und des Gestrüpps zu fördern
- das Entfernen von Ästen und anderem Schlagabraum nach Baumfällungsarbeiten und vor der Neubepflanzung
- die Verschaffung von natürlicher Düngung des Bodens
- das Instandhalten offener Kulturlandschaften
- das Erhalten von Agrarsystemen von kultureller Bedeutung
- die Förderung der Brandforschung

Das voraussichtliche Feuerverhalten und die Intensität werden manipuliert um die Landschaftsmanagementziele zu erreichen. Wie bei anderen Entzündungstechniken kann das erwünschte Feuerverhalten erzielt werden, in dem Faktoren, die das Feuerverhalten beeinflussen, verringert oder erhöht werden, und mit der Wahl des Entzündungsmusters. Im Normalfall führt dies zu folgenden Feuerkategorien:

Feuer mit niedriger Intensität:

Normalerweise erwünscht in Fällen, bei denen das Ziel die Verbrennung eines Teils des bodennahen Brennmaterials ist, ohne zu viel Schaden am mittleren oder oberen Vegetationsbereich zu verursachen. Diese Brände sind angemessen für Programme zur Reduzierung des Gefahrenpotenzials und zum Erreichen einiger ökologischer Ziele, bei denen nur niedrige Brennmaterialien und Vegetation modifiziert werden sollten.

Feuer mit hoher Intensität

Normalerweise eingesetzt bei Zielen bei denen

- einen maximales Auflagegewicht des Brennmaterials verbrennen soll
- maximale Abtötung bestimmter Zielspezies erreicht werden soll

Beispiele für den Gebrauch von Feuern mit hoher Intensität bei Kontrollbränden sind:

- die Beherrschung von Verbuschung oder Überweidung
- die Verbrennung von astförmigem Schlagabraum (reduziert das Risiko und fördert Regenerierung)
- andere ökologische Zwecke (nützt Pflanzen- und Tierhabitate)

Tabelle 3: Zusammenfassung der Entzündungsmuster

Entzündungsmuster	**Eigenschaften**	**Gefahren**
Gegenwind	Wird aufwind oder hangabwärts entzündet um langsam fortschreitende Feuer mit niedriger Intensität zu erzeugen	Potenzial für Veränderungen in der Windrichtung und -geschwindigkeit, Überflugverhalten
Flanken	Wird im rechten Winkel zum Wind oder der Hangneigung entzündet, etwas höhere Feuerintensität	Potenzial für Veränderungen in der Windrichtung und -geschwindigkeit, Überflugverhalten
Punkt	Oft als Rastermuster entzündet, der Abstand zwischen den Feuern bestimmt den Grad des Gegenwind-, Flanken oder Mitwindfeuers, sowie einige Verbindungseffekte. Kurze Abstände führen zu höheren Feuerintensitäten und Flugfeuer	Potenzial für hohe Feuerintensität und Überflugverhalten wegen Verbindungseffekt
Streifenweise	Feuer wird in Streifen, die parallel zur Sicherungslinie laufen, entzündet. Die Breite des Streifens bestimmt die Intensität des Feuers. Kann ein Entzündungsteam einsetzen.	Scheitern der Kommunikation zwischen Teammitgliedern. Entzündungen sind nicht synchron.
Streifenweises Mitwindfeuer/Streifen-weises Entzünden	Wird unter schlechteren Brennbedingungen eingesetzt, oder um hohe Feuerintensität unter guten Brennbedingungen zu erzielen. Oft werden Einsätze mit dem Brennen einer Feuerschleuse durch ein Gegenwindfeuer begonnen.	Erhöhte Risiken, dass das Feuer ausbricht oder sehr intensiv wird.

Als Team arbeiten

Mit Ihrem Entzündungsvorgesetzten zusammenarbeiten:

Der Einsatz von Feuer bei kontrollierten Bränden während der Feuerbekämpfung hat grundsätzlich einen Risikoanteil. Diese Risiken werden erheblich reduziert, wenn Einsätze durch ein angemessen ausgestattetes Team durchgeführt werden.

Gute Teamarbeit heißt, miteinander zu arbeiten und miteinander und mit Vorgesetzten zu kommunizieren, um ein klares Ziel zu erreichen. Klare Einweisungen durch den Teamleiter sind wichtig für den Erfolg. Die Fähigkeit, Einweisungen schnell aufzunehmen, ist wichtig für Personen, die bei Entzündungstätigkeiten eingesetzt werden, ob sie die Entzündung selbst durchführen oder Teil des Löschtrupps sind.

Tabelle 4: Eine empfohlene Gestaltung einer Einweisung für ein kontrolliertes Feuer

Element	**Beschreibung**
1. Allgemeine Situation	Eine Übersicht über die Geografie der umfassten Gegend, Wettervorhersagen für die Zeitspanne, vor allem maßgebende Veränderungen, aktuelle und voraussichtliche Einstufung der Feuergefahr, Zusammenhang des Einsatzes.
2. Absichten und Ziele	Übergreifende Absicht der Entzündung und detailliertere Ziele.
3. Entzündungsmuster	Die Art und das Muster der Entzündung, die benötigt werden um die Ziele zu erreichen, zusammen mit dem Zeitplan und entscheidende Meilensteine und Zeitskalen.
4. Eindämmungsplan	Sicherungslinien, Sicherungsteams, Positionierung der Ressourcen, Rauchmanagement, usw.
5. Aufgaben	Individuelle Aufgaben und Aufgaben für Teams, die Teil des Einsatzes sind
6. Führung und Kommunikation	Jeder, der am Feuergrund tätig ist, muss wissen, wem er/sie Bericht erstatten muss und wer ihre Einsatzleiter sind. Sie müssen auch wissen, welches die bevorzugte Form der Kommunikation zwischen 'Buddies' und Teams ist, und wie Information an Vorgesetzte weitergeleitet wird
7. Gefahren	Weisen Sie auf Gefahren hin die wahrscheinlich in dem Gebiet und beim Einsatz bestehen
8. Sicherheitszonen & Fluchtwege	Sollte Feuerverhalten sich rapide verändern und gefährlich werden, Muss das gesamte Personal die Fluchtwege zu den Sicherheitszonen kennen
9. Ausweichplan	Handlungen in Bezug auf: Ausbruch (Wildfeuer), Unfälle/Verletzungen, Kommunikationsabbruch, das Erreichen von Meilensteinen durch das Feuer, usw.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der guten Teamarbeit ist, immer mit einem 'Buddy', einem Teamkollegen, zu arbeiten. Die enge Zusammenarbeit mit einem 'Buddy' hilft bei der Kommunikation, der Sicherheit und allgemeinen Effizienz bei Feuern.

LACES

LACES (ABKFS) ist eine Gedächtnisstütze die für
L(A) Lookouts/Aufsichtsposten
A(B) Awareness/Bewusstsein
C(K) Communication/Kommunikation
E(F) Escape Routes/Fluchtwege
S(S) Safety Zones/Sicherheitszonen

Beim Einsatz als Teil eines Entzündungsteams ist es sehr wichtig, dass diese Richtlinien befolgt werden um sichere Arbeitspraktiken zu gewährleisten.

Allgemeine Umwelteinschränkungen beim Abbrennen

Rauch

Rauch wird bei Entzündungseinsätzen immer vorhanden sein. Rauch kann zu Orientierungslosigkeit und Verwirrung führen, das heißt, man kann sich verirren. Es ist wichtig zu jeder Zeit zu wissen wo sie sich befinden, Ihre Fluchtwege immer zu kennen und kontinuierlich mit anderen Teammitgliedern und Ihrem Vorgesetzten zu kommunizieren.

Der Rauch bei kontrollierten Bränden kann manchmal die Sichtverhältnisse auf öffentlichen Straßen beeinflussen. Schilder sollten an diesen Straßen platziert werden, um Verkehrsteilnehmer über die laufenden Kontrollbrände zu informieren.

Rauch kann auch ein allgemeines öffentliches Gesundheitsrisiko oder ein Reizstoff sein, oder eine Gefahr für Personen mit bestimmten Gesundheitsbeschwerden darstellen.

Ökologische Einschränkungen

Viele Gegenden, in denen Wildfeuer oder Kontrollbrände vorkommen können, haben ernannte Naturschutzgebiete oder Habitate für gefährdete Wildtiere. In diesen Gebieten sollten Landverwalter bezüglich der Brennpläne hinzugezogen werden, bevor unangemessene Löschmethoden eingesetzt werden, wie z.B. der Gebrauch von synthetischem Schaumkonzentrat.

Allgemeines 'Tun und Lassen' bei Entzündungseinsätzen

- Fangen Sie ein Feuer immer von einem Ansatzpunkt oder sicheren Kontrolllinie aus an.
- Versichern Sie sich, dass Sie die Anweisungen verstehen und sich im Klaren sind über den Zweck der Entzündung, die Methode die angewendet wird, die Gefahren, die Kontrollmaßnahmen und Ausweichpläne.
- Kommunizieren Sie mit Ihrem Team, Ihrem Vorgesetzten über jegliche Veränderung im Feuerverhalten oder über Aspekte, die nicht funktionieren.
- Wenn es geht, zünden Sie hangabwärts.
- Wenn es geht, zünden Sie gegen den Wind.
- Fangen Sie wo möglich an der Feuerfront an, arbeiten Sie sich an den Flanken entlang zur rückwärtigen Seite des Feuers.
- Wo möglich, zünden Sie von der Rückseite der Firste (nicht von der Spitze).
- Zünden Sie einen Bergsattel gleichzeitig von beiden Seiten.
- Passen Sie das Entzündungsmuster der Situation an.
- Wenn Bedingungen günstig sind, zünden Sie ohne Verzögerung, später könnte zu spät sein.
- Zünden Sie kurze Abschnitte, so dass Sie die beste Chance haben, ein Problem zu kontrollieren, sollte es entstehen.
- Die Zündungsgeschwindigkeit sollte mit der Fähigkeit, es zu erhalten zusammenpassen, bringen Sie nicht mehr Feuer ins Spiel, wenn die Kontrollressourcen diese nicht im Griff haben.

Für alle Kontrollbrände ist eine Standortvorbereitung vor der Entzündung erforderlich, wie zum Beispiel die Errichtung von Sicherungslinien oder Feuerschneisen.

Alternativ sollten Sie innerhalb natürlicher Feuerbarrieren geplant werden.

Quellen:

Australasian Fire Authorities Council Limited. (2005). Respond to wildfire. East Melbourne Victoria: AFAC Limited.

National Rural Fire Authority. (2005). carry out prescribed burning. Wellington, New Zealand.

Teie, W.C. (2005). Firefighter's handbook on wildland firefighting (Strategy, Tactics, and Safety). Rescue, California, United States of America: Deer Valley Press.

Teie W.C. (1997), Fire officer’s handbook on wildland firefighting, Rescue, California.

Haftungsausschluß

Es wurde jede Andtrengung unternommen, die obigen hinweise („Informationen“) korrekt zu gestalten. Sie basieren auf Erfahrungen, die dem Global Fire Monitoring Centre, der International Association of Fire and Rescue Services sowie der Rural Development Initiatives Ltd (zusammen die „EuroFire partner“) zum gegenwärtigen Zeitpunkt zur verfügung standen. Die Hinweise erheben in ihren Inhalten nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und können jederzeit überarbeitet werden.

Die Informationen dienen lediglich dem Zweck allgemeiner Hinweise und stellen keine Grundlage dar, auf die für spezifische Zwecke Verlass ist. Die Informationen wurden in Verbindung mit den Regeln, Verordnungen und Empfehlungen der Mitglieder sowie mit Hilfe aller relevanten, professionellen Institutionen verfaßt. Es liegt in der Verantwortung jedes Einzelnen oder jeder Gruppe, diese Informationen zur Kenntnis zu nehmen und sicherzustellen, daß ein unter besonderen Umständen möglicherweise bestehendes Risiko absolute Berücksichtigung findet.

Die EuroFire Partner, respektive ihre Mitarbeiter oder Vertreter, schließen jede Haftung (gemäß der im weitesten Sinne gesetzkonformen Auslegung) für mögliche, in diesen Informationen enthaltenen Fehler, Unterlassungenoder irreführende Verlautbarungen aus und haften nicht für etwaige Verluste, Schäden oder Unannehmlichkeiten, die einer Person aufgrund einer Handlung oder Unterlassung in Bezug auf diese Informationen entstehen.

[Diese Information ist urherberrechtlich und im Sinne des geistigen Eigentums gesetzlich geschützt, das heißt, solange nicht ausdrücklich oder anderweitig schriftlich vereinbart, dürfen Sie die Inhalte dieser Information gemäß entsprechender Anerkennung lediglich für private, nicht kommerzielle Zwecke nutzen und vervielfältigen.]

Die Bereitstellung dieser Information und Ihre Nutzung derselben sollte gemäß der Gesetzgebung von Schottland behandelt und verstanden werden, und alle Nutzer dieser Website stimmen hinsichtlich von Beschwerden oder anderen Handlungen, die mit diesen Informationen in Verbindung stehen, unwiderruflich der Rechtsprechung schottischer Gerichte zu.