



**BRAND- UND  
KATASTROPHENSCHUTZ**

**FEUERWEHR LKR. CHAM**

**KREISFEUERWEHRVERBAND**



# SYMPOSIUM

## VEGETATIONSBRÄNDE

## ALS QUERSCHNITTSAUFGABE

### für Kommunen, Staat, Forst und Feuerwehr!



Bad Kötzing, Bayern, 2. Dezember 2023

Auswahl von einführenden Veröffentlichungen des Global Fire Monitoring Center (GFMC) / Arbeitsgruppe Feuerökologie  
Max-Planck-Institut für Chemie und Universität Freiburg



The Global Fire Monitoring Center (GFMC)

<https://gfmc.online/manag/germany.html>



# Notfallvorsorge

**Die Zeitschrift für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe**

**Das aktuelle Thema** Strategische Aufgaben im Bevölkerungsschutz:  
Erste Erkenntnisse aus dem Jahr 2020

Die Bundeswehr als kooperativer Partner im Bevölkerungsschutz – das  
Zukunftsmodell? | Zur Bedeutung ressort- und ebenenübergreifender  
Krisenmanagementausbildung: Sicherheitspolitische Rahmenbedingungen  
| Klimawandel, Wetterextreme, Wald und Waldbrand: Eine Querschnitts-  
aufgabe!









Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Johann Georg Goldammer ist Leiter des Global Fire Monitoring Center (GFMC) und der Arbeitsgruppe Feuerökologie des Max-Planck-Instituts für Chemie (Mainz) und der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau. Neben seiner Mitgliedschaft im THW ist er Fachberater Landschaftsbrände der Feuerwehr Freiburg. Dort wird seit 2014 zusammen mit dem Forstamt das „Freiburger Modell“ zur Bekämpfung von Waldbränden und Bränden im Offenland aufgebaut.

## **Klimawandel, Wetterextreme, Wald und Waldbrand: Eine Querschnittsaufgabe!**

Die Folgen des Klimawandels drücken sich in den vergangenen Jahren durch das zunehmende Vorkommen von Wetterextremen wie Stürme/ Orkane, Starkniederschläge, Hitzewellen und länger andauernde Trockenzeiten aus. Damit bestimmt der Klimawandel die Zukunft der Wälder Mitteleuropas. Hierzu bedarf es keiner weiteren Erläuterungen und Begründungen – die abgesunkenen Grundwasserspiegel und der Zustand des Walds in Deutschland sprechen für sich. Das bestätigte zuletzt der am 24.02.2021 von der Bundesregierung veröffentlichte Waldzustandsbericht 2020. Die Niederschläge im Winter 2020/2021 sind kein Anlass, die Warnampel von Rot auf Gelb zu schalten. Die klimagetriebene Entwicklung der Natur- und Kulturlandschaften in Deutschland wird regional und standörtlich unterschiedlich sein, aber eines gemeinsam haben: die steigende Anfälligkeit bzw. das Risiko von Landschaftsbränden – Brände im Offenland und Waldbrände.

## Waldbrände entstehen oft außerhalb

Die Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft (BLE) erfasst und koordiniert die Meldungen der Bundesländer über Brände in Waldflächen.

Brände in der Offenlandschaft werden statistisch nicht erfasst, das heißt Brände auf landwirtschaftlichen Flächen, Mooren, Heideflächen einschließlich der dort vorwiegend zu findenden Standorte mit Kampfmittelbelastung (vgl. NfV 3/2019).

Die Jahre 2018 bis 2020 haben wiederholt aufgezeigt, dass Landschaftsbrände in Deutschland nicht nur in Wäldern zunehmend Probleme bereiten, sondern vor allem auch auf landwirtschaftliche Flächen, in Naturschutzgebieten, auf ehemaligen und aktiv genutzten militärischen Übungsflächen und auf Flächen ehemaliger Kampfhandlungen des Zweiten Weltkriegs (Flächen mit Kampfmittelbelastung, insbesondere in Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern 2018–2019) und auch in Feuchtgebieten und Mooren (Moorbrand bei Meppen 2018). Erstmals seit mehr als vier Jahrzehnten wurden 2018 auch Siedlungen im ländlichen Raum und Stadtrandlagen betroffen bzw. bedroht

und evakuiert, z. B. Bad Siegburg und die brandenburgischen Gemeinden Tiefenbrunnen, Klausdorf und Frohnsdorf. 2019 waren es die Ortschaften Alt-Jabel, Jessenitz-Werk und Trebs bei Lübtheen in Mecklenburg-Vorpommern, die vor den Feuern auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz und Munitionsdepot geschützt und evakuiert werden mussten. Im April 2020 wurden am Rand eines Waldbrands in Nordrhein-Westfalen Menschen aus Gummersbach-Strombach evakuiert.

## Der Wald als Notfall

Dieser Beitrag soll Führungskräften der Feuerwehren Einsicht in die besonderen Herausforderungen der Waldentwicklung und der Waldbrandgefährdung im Klimawandel vermitteln. Dabei wird darauf hingewiesen, dass die Waldgebiete in Deutschland von landwirtschaftlichen Flächen und anderer Vegetation der Offenlandschaft umgeben bzw. in diese eingebettet sind. Landschaftsbrände kennen keine Grenzen zwischen Vegetationstypen und Landeigentümern bzw. behördlicher, juristischer und hoheitlichen Zuständigkeiten der Gemeinden, Landkreisen, Bundesländern und



Foto: Global Fire Monitoring Center (GFMC)

Landwirtschaftliche Flächen – Ursprung und Übersprung von Waldbränden

benachbarter Staaten. Der Beitrag soll aufzeigen, dass Abgrenzungen sektoraler Zuständigkeiten und der Kapazitäten unterschiedlicher Akteure überwunden werden sollten. Hierbei sind nicht nur staatliche Dienststellen von Bund und Ländern gefragt, sondern auch die Bereitschaft der Zivilgesellschaft, das Thema der Prävention und Kontrolle von Landschaftsbränden als eine Querschnittsaufgabe gemeinsam anzugehen. Das „Freiburger Modell“, das ein engeres Zusammenrücken zwischen Waldbesitzern und Feuerwehren vorsieht, ist ein Test dieses Konzepts, das seine Zwischenprüfung bestanden hat.

### **Blick in den Wald**

Bevor ein Blick auf die Zukunft geworfen wird, soll auf die Erfahrungen der Forstwirtschaft und der Forstwissenschaft hingewiesen werden. In den klassischen forstlichen Lehrbüchern ist umfangreiche waldbauliche Expertise zur Risikoverminderung von Waldbränden niedergelegt. Der Anbau von Laubholz in Form von Unterbau oder die Anlage von Brandschutzriegeln, lässt sich darin ebenso nachvollziehen, wie die Funktion von Wundstreifen – auch wenn diese Praktiken nach fast einem halben Jahrhundert „Waldbrandruhe“ vielerorts in Vergessenheit geraten waren. Allerdings ist in einer Hinsicht Vorsicht geboten: Das „alte gemäßigte Klima“, in denen diese Erfahrungen gesammelt wurden, gehört der Vergangenheit an.

Das zeigen auch die Waldbrandstatistiken auf. Bei genauem Hinsehen werfen sie neues Licht auf landläufige Meinungen, z. B. dass es vorwiegend Nadelholzbestände sind, die von Bränden betroffen seien. Im Jahr 2017 waren 84 Prozent von der von einem Waldbrand betroffenen Flächen Laubwälder, im Jahr 2018 waren es 50 Prozent und 43 Prozent im vorletzten Jahr 2019 (die Waldbrandstatistik für 2020 wird erst Mitte 2021 veröffentlicht). Diese Zahlen beziehen sich auf alle Waldbesitzarten – ausgenommen Bundeswald. Letzterer umfasst vorwiegend ehemalige und aktive Militärfelder, die historisch durch Übungs- bzw. Schießbetrieb geprägt wurden, darunter auch durch regelmäßig auftretende Feuer. Dort

finden sich vorwiegend Kiefernbestände und naturschutzfachlich wertvolle Heideflächen, die seit vielen Jahrzehnten, einige auch seit über einhundert Jahren, durch Feuer entscheidend gestaltet wurden.

Auch ohne den Einfluss von Waldbränden sind viele Laubbaumarten besonders von den Trockenzeiten betroffen, die der Klimawandel mit sich bringt. Unter anderen Arten leidet darunter auch die heimische Buche, auf die bis vor kurzem als wichtige Zukunftsbaumart gesetzt wurde.

### **Reduzierung des Waldbrandrisikos**

Der Aufbau von Waldstrukturen, die der Reduzierung des Risikos der Entstehung, Ausbreitung und Intensität von Waldbränden dienen, ist Aufgabe des Waldbesitzers. Die traditionellen Maßnahmen umfassen vor allem die Anlage von Brandschutz- bzw. Wundstreifen, Wasserreservoirs und der Aufbau von Waldbrandriegeln.

Die Anlage von Wundstreifen entlang von Straßen, Bahngleis oder frequentierten Waldwegen dienen in erster Linie dazu, die Ausbreitung eines von den Verkehrswegen ausgehenden Entstehungsbrands in den ersten Metern aufzuhalten. Die Anlage und Unterhaltung solcher Wundstreifen waren vor 2018 im Bundesgebiet eher rückläufig – erfahren aber angesichts des ansteigenden Risikos ein neuerliches Interesse. Konzepte für die Anlage von Wund- und Schutzstreifen sind in vielen forstlichen Lehrbüchern niedergelegt und haben weiterhin ihre Gültigkeit, so z. B. auch in „Waldkrankheiten – Lehrbuch der Forstpathologie und des Forstschutzes“ von Fritz Schwerdtfeger, das in erster Auflage im Jahr 1942 erschien und dessen jüngste Auflage in den Regalen vieler Forstbetriebe steht. Die historischen Erfahrungen der Wirkung von Wundstreifen und baumbestockten Schutzstreifen sind es wert, überprüft und wieder in Anwendung gebracht zu werden. Diese waren in erster Linie entlang des Bahngleises oder entlang von Straßen vorgesehen. Das Hauptproblem – Funkenflug aus Dampflokomotiven – ist wohl Geschichte, auch wenn er entlang von museal betriebenen Bahnstrecken gelegentlich heute noch Probleme





Fotos: Global Fire Monitoring Center (GFMC)

Waldstruktur und die Menge des Brennmaterials bestimmen das Feuerverhalten: Nicht aufgearbeitetes Lausermaterial liefert die Energie für ein Vollfeuer.

bereitet. In der jüngeren Vergangenheit war es eher der Funkenflug von Gusseisenbremsen von Gutierzugen, der auf längeren Gefallstrecken (Bremsstrecken) zu Bränden führte. Beispielsweise entstanden 2003 in Deutschland mehr als 900 Brände entlang des Gleises. Mit der Ausstattung neuer Bremssysteme wird auch dieses Problem bald der Vergangenheit angehören. Heute sind es eher Katalysatoren von abgestellten Fahrzeugen und heiß gelaufene land- und forstwirtschaftliche Maschinen, die im Auge zu behalten sind.

### Feuerresiliente Wälder

Waldbrandriegel innerhalb des Waldes dienen der Fragmentierung des Feuerrisikos in zusammenhängenden Waldgebieten. Ein laufender Waldbrand soll hier durch eine Bestandsstruktur aufgehalten werden, die die Ausbreitung von Feuer hemmt bzw. die Bekämpfung des Feuers erleichtert. Hier wird heute unverändert der Anbau von Laubholzarten empfohlen, seien es Buche, Roteiche oder Robinie. Ob diese Praxis unter den zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels noch Bestand hat, ist fraglich. Baumarten, die noch vor Kurzem als zukunftsweisend galten, wie

z. B. die bereits erwähnte Buche, zeigen sich den Klimaextremen nicht gewachsen. Und: Können Laubholzstreifen wirklich effektiv einen Großbrand stoppen?

### Blick in andere Regionen

Ein Blick auf andere Regionen der Welt, in denen bereits jetzt bzw. in der jüngeren Vergangenheit ein Klima herrscht wie das, das auf Mitteleuropa zukommt, mag hilfreich sein. Wie sehen heute schon die Wälder in Regionen aus, die von mediterranem oder subtropischem Klima geprägt sind? Oder Regionen in Zentralasien, in denen ein stark ausgeprägtes kontinentales Klima die Waldgesellschaften geformt hat. Die dort verbreiteten natürlichen und vom Menschen eingebrachten Feuer hatten einen erheblichen Einfluss auf die Dynamik und Zusammensetzung von Waldgesellschaften. Die Einsicht in diese Regionen sollten Gedankenanstöße geben, ohne zu beabsichtigen, diese Verhältnisse 1:1 auf Mitteleuropa zu übertragen. Sie sollen zum Nachdenken anregen, ob unter den hiesigen Standortbedingungen Maßnahmen für die Forstwirtschaft abgeleitet werden können, vor allem in Hinblick auf Baumartenwahl und

Waldstruktur, die Risiken für die Ausbreitung, Bekämpfbarkeit und Auswirkungen eines Waldbrands verringern.

Kann unsere Forstwirtschaft aus den Waldgesellschaften lernen, die wohl eine unterschiedliche Geschichte und Entwicklung haben, aber Strukturen aufweisen, die Anregungen für die Gestaltung des künftigen Waldes in Deutschland geben können? Im Fokus steht hierbei die Notwendigkeit, die Resilienz des Waldes zu priorisieren, und zwar in Hinblick auf:

- Trockenstress: Baumartenwahl und Reduzierung der Konkurrenz zwischen Einzelbäumen bei begrenzter Wasserversorgung, insbesondere in Hinblick auf physiologischem Stress und damit der Anfälligkeit gegenüber einem Befall von Schaderregern (z. B. Borkenkäfer)
- Sturm: Baumartenwahl in Hinblick auf Standfestigkeit (Wurzelsystem) bei erhöhtem Auftreten von Starkwinden/Sturm
- Feuer: an Bodenfeuer angepasste bzw. tolerante Baumarten

Mögliche Zukunftsbaumarten sind wärme- und trockenheitsangepasste Eichenarten (z. B. aus dem natürlichen Verbreitungsgebiet in Südeuropa), die gegenüber Feuer, Wassermangel und Sturm eine

hohe Widerstandskraft haben, oder Douglasien aus ihrem Herkunftsgebiet im pazifischen Nordwesten der Vereinigten Staaten, die eine hohe Widerstandskraft gegenüber Feuer und Trockenheit aufweisen.

Von Interesse für Mitteleuropa und Deutschland sind vor allem auch die Waldgesellschaften der Nordhemisphäre, in denen die gleichen Baumarten bzw. -gattungen vorkommen. Als Beispiel mag die heimische Waldkiefer (botanisch: *Pinus silvestris*) dienen, die als eine der mehr als 100 Kiefernarten ein ungewöhnlich großes Verbreitungsgebiet hat: Es reicht von Schottland im Westen bis an die Pazifikküste im Fernen Osten Russlands.

Im zentralen Eurasien – vor allem in Sibirien und den angrenzenden Waldgebieten Kasachstans, der Mongolei und Chinas – hat sich die heimische Waldkiefer seit dem Ende der letzten Eiszeit auf den Standorten der „hellen Taiga“ den Bedingungen des kontinentalen Klimas, häufigen Blitzschlagfeuern und den durch Menschen verursachten Bränden stellen müssen. Hier haben sich vor allem auf nährstoffarmen Standorten Waldbestände bzw. Waldgesellschaften in Form von Lichtwäldern gebildet, die eine bemerkenswert hohe Stabilität und Resilienz gegenüber Trockenheit und Feuer aufweisen.



Fotos: Global Fire Monitoring Center (GFMC)

Blick in die Lichtwälder Sibiriens: Regelmäßige Blitzschlagfeuer räumen den Waldboden auf – es kann sich kein Vollfeuer bilden.





Fotos: Global Fire Monitoring Center (GFMC)

Brand bei Lübtheen 2019: Die meisten Kiefernbestände waren bereits Jahrzehnte zuvor wiederholt von Feuer durchgebrannt – auch die Harznutzung konnte diesen Beständen nicht zusetzen.

### Bewährte Verfahren

In Hinblick auf die Risikoreduzierung ist es aber nicht nur das natürliche und kontrollierte Feuer, das resiliente Waldstruktur schaffen kann. Die Bewirtschaftung des Unterstands, des potenziellen Brennmaterials auf dem Waldboden und der Waldstruktur: Statt mit Feuer kann dies auch mecha-

nisch geschehen, indem die pflanzliche Biomasse als Quelle erneuerbarer Energie verwertet oder in den Boden eingearbeitet wird.

In der Grafik ist ein Waldbrandriegel modellhaft veranschaulicht: Ein aufgelichteter Waldbestand, in dem die Bäume einen Solitärcharakter haben, damit standfester sind und vor allem während



Bis in die 1990er-Jahre verwendete der U.S. Forest Service Unimogs mit Schlegelmulchgeräten, um offene Waldbrandriegel an strategischen Positionen anzulegen – leicht befahrbar für die Firefighter.

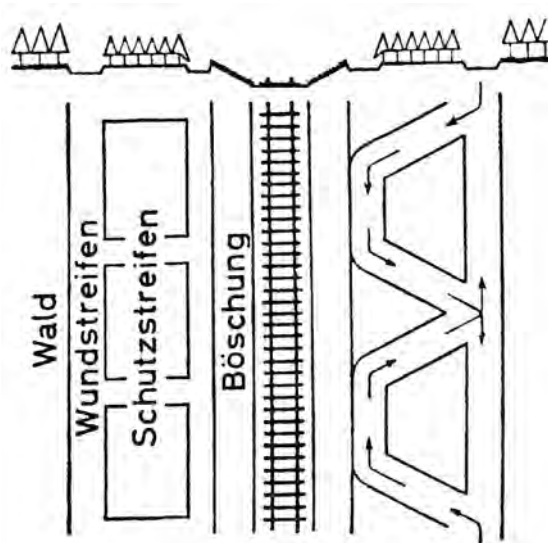
Trockenzeiten weniger Konkurrenz um Wasserversorgung haben. Ein Kronen- bzw. Vollfeuer ist in einem solchen Riegel ausgeschlossen. Das Ausmaß eines Riegels richtet sich nach der Topographie und weiteren standörtlichen Bedingungen. Die Einsatzkräfte können in topographisch geeigneten Lagen den aufgelichteten Bestand begehen bzw. befahren, in dem Bodenfeuer leicht kontrolliert werden können.

### Waldbrandbekämpfung – Mitverantwortung des Waldbesitzers?

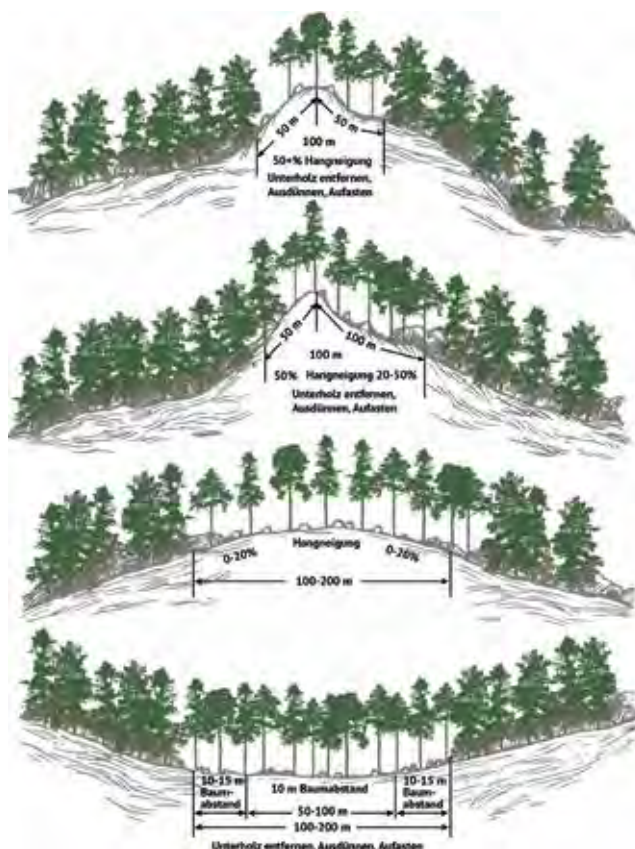
Das erhöhte Risiko von Waldbränden wird dabei eine der großen Herausforderungen sein, die der Waldbesitzer in Zukunft mit in seine forstlichen Planungen integrieren muss. Aber auch in Hinblick auf die Waldbrandbekämpfung sollte der Waldbesitzer mehr Mitverantwortung übernehmen. Die Aufgabenteilung zwischen Wald- und anderem Landbesitz einerseits und den Feuerwehren andererseits scheinen in Deutschland nahezu in Stein gemeißelt zu sein. Hier stimmen die forstlichen Lehrbücher nicht mehr, wie beispielsweise der zuvor zitierte Klassiker von Fritz Schwerdtfeger, der noch im Jahr 1970 ausführt:

**„Die technische Leitung der Waldbrandbekämpfung liegt in der Hand des zuständigen Forstbeamten.“**

Realität heute: Die Zuständigkeit in Deutschland liegt letztlich bei den Feuerwehren. Je nach Rechtslage der einzelnen Bundesländer hat das Forstpersonal im Fall eines Waldbrands eine beratende Funktion. Bei der Bekämpfung von Landschaftsbränden werden vorwiegend Freiwillige Feuerwehren des ländlichen Raums eingesetzt. Der Mangel an einschlägiger Ausbildung und Ausrüstung für den Landschaftsbrand und – im Fall von Waldbrand – fehlende Orts- und Grundlagenkenntnisse über den Wald und die Besonderheiten des Waldbrands, stellen aber in vielen Fällen eine Überforderung der Freiwilligen Feuerwehren dar, deren Mitglieder sich ja aus allen Berufssparten der Gesellschaft zusammensetzen.



Blick in alte Lehrbücher: Schutzstreifen entlang der Bahn.



In Zukunft sollte der Wald in strategisch angelegten Riegeln intensiv durchforstet, ggf. aufgeastet und das Unterholz mechanisch, durch kontrolliertes Feuer oder Beweidung entfernt werden – das bremst einen Brand aus und erleichtert die Bekämpfung.



## Nochmals ein Blick über die Grenzen

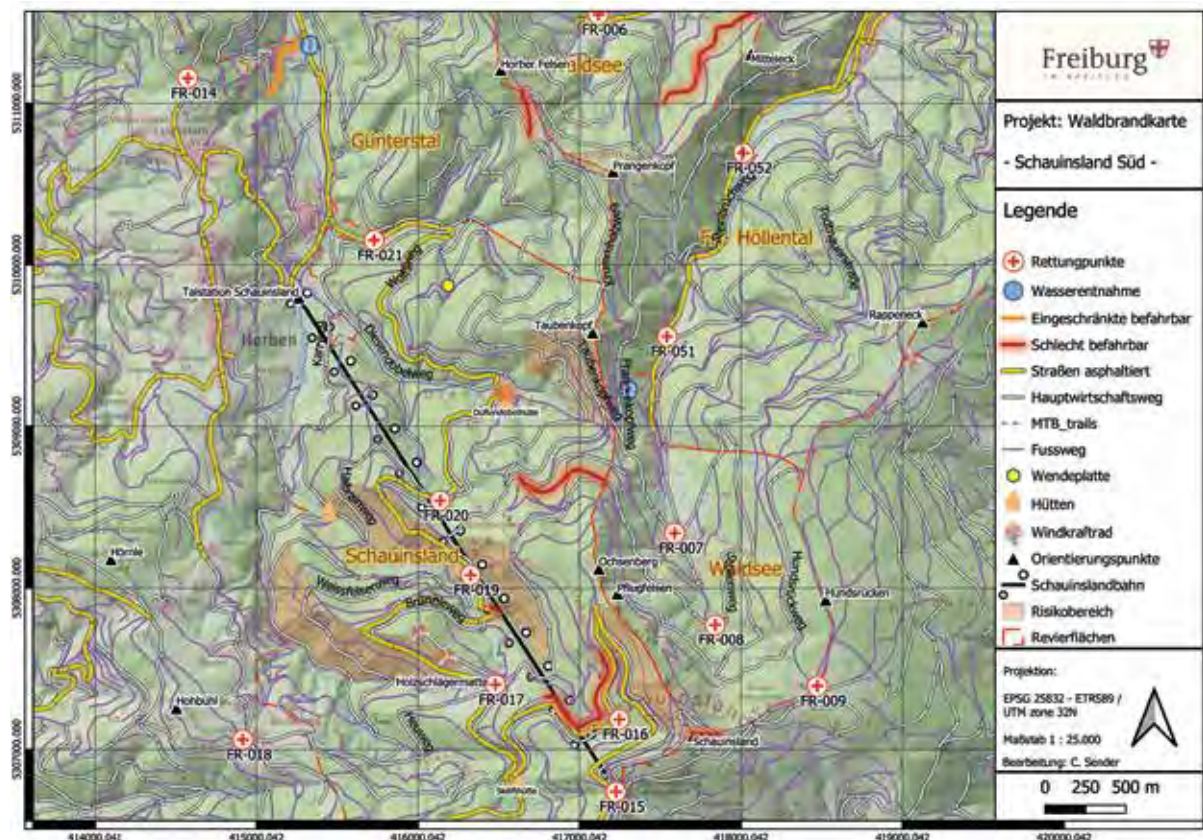
In den Ländern, die bereits länger mit größeren Waldbränden konfrontiert sind, haben staatliche und private Forstverwaltungen neben der Prävention auch eine teilweise oder gesamte Verantwortung für die Waldbrandbekämpfung. In einigen Ländern liegt die alleinige Verantwortung für die Waldbrandbekämpfung bei staatlichen Forstverwaltungen, z. B. beim U.S. Forest Service oder den regionalen Forstbehörden der Russischen Föderation. In anderen Ländern verfügen die Forstverwaltungen über Spezialeinheiten, die Standard-situationen, das heißt die Entstehungsphase und insgesamt auch kleinere Waldbrände, eigenständig bekämpfen. Eine Unterstützung durch Feuerwehren bzw. Katastrophenschutzorganisationen wird erst bei größeren Bränden benötigt.

Auch in Deutschland können Landesforstbetriebe oder Privatwaldbesitzer eine sog. Betriebs-

feuerwehr gründen, die in der Regel die Kapazitäten für einen Erstangriff haben, bis die regulären Feuerwehren eintreffen und übernehmen. Da die Betriebsfeuerwehren keinen staatlichen Auflagen unterliegen, können sie in Hinblick auf Ausbildung und Ausrüstung durchaus flexibler auf den neuesten Stand des Wissens und der Technik ausgestattet werden, da sie hierbei keinen landesrechtlichen und häufig sehr einengenden technischen Normen und Beschaffungsvorschriften unterliegen.

## Das Freiburger Modell

Am Standort des GFMC in Freiburg im Breisgau wurde 2013 eine Partnerschaft zwischen dem GFMC und der Feuerwehr Freiburg eingeleitet, die nach mehrjährigen Erfahrungen 2019/2020 zu einer Vertiefung der Zusammenarbeit führte. Nach der Ausbildung und Ausrüstung einer „Task Force Landschaftsbrand“, bestehend aus den Abteilun-



Gemeinsame Arbeiten zwischen Feuerwehr und Forstamt: Entwicklung einer Waldbrandkarte mit wichtigen Informationen über Gelände, gefährdete Lagen und Zufahrt

gen Kappel und Waltershofen (zwei der insgesamt 18 Abteilungen der Feuerwehr Freiburg), erweiterte sich die Zusammenarbeit auf die Freiburger Verkehrs AG (VAG), deren Seilbahn auf den Schauinsland durch ein zunehmend durch Waldbrand gefährdetes Waldgebiet auf der Gemarkung Freiburg führt, und dem Forstamt Freiburg. Das Konzept sieht vor, dass im Modellrevier Schauinsland der zuständige Revierförster und seine Forstwirte mit den gleichen Handgeräten und einer vergleichbaren Ausbildung in Grundlagen, Sicherheit und Bekämpfung eines Entstehungsbrandes ausgestattet werden wie die Task Force. Ziel: Gemeinsam planen (Waldbrandkarte), üben und dann im Erstangriff das Feuer aufhalten, bis die von den Forstleuten geleitete Feuerwehr am Brandort eintrifft.

Die Zusammenarbeit hat sich bereits bewährt. Am 22.04.2020 breitete sich in einem schwer zugänglichen und stark ausgetrockneten Bereich des Forstreviers Schauinsland ein Waldbrand aus. Nach der Lokalisierung und Meldung des Brands an die Leitstelle nahmen die Mitarbeiter des Forstamts den Erstangriff vor – erfolgreich. Das Ablöschen der Glutnester erfolgte durch die Feuerwehr Freiburg. Die im Mai 2020 durchgeführten Schulung der Forstwirte in Grundlagen und Sicherheit der Waldbrandbekämpfung wird im Sommer 2020 durch ein Hands-on-Training für praktische Feuerbekämpfung mit Handgeräten, gemeinsam mit dem Forstamt und der Feuerwehr Freiburg, ergänzt. Wenige Tage später ein erneuter und nicht ungefährlicher Waldbrand im Stadtwald – hier konnte das neue kooperative System sich bewähren.

## Technologie für erweiterte Partnerschaften

Es wurde aufgezeigt, dass es Feuerwehren und Forstbetriebe sind, die das Problem der Waldbrände gemeinsam können – von der Prävention bis zur Bekämpfung. Für schwieriges Gelände gibt es in Deutschland derzeit nur wenige geländegängige und manövrierbare Löschfahrzeuge. Hierfür stehen aber andere Akteure und Technologien zur Verfügung, die mit überschaubarem Aufwand



Foto: Global Fire Monitoring Center (GFMC)

Forst und Feuerwehr verfügen über die gleichen Handgeräte und Ausbildung. Der Leiter der Abteilung Kappel und Mitglied der Task Force weist den Revierleiter Schauinsland in die Handhabung einer Rucksackspritze ein.



Foto: Global Fire Monitoring Center (GFMC)

Gemeinsames Refresher Training für Personal der Feuerwehr und des Forstamts Freiburg



Foto: Ute Nostadt

Feuertaufe in Freiburg-Günterstal am 31.07.2020



aufgerüstet werden können. Bereits traditionell ist die Beteiligung der Löschwasserversorgung durch Landwirte. Nur: Die Güllefässer bzw. Güllewagen können ihre Tankinhalte nicht in Tanklöschfahrzeuge oder Schlauchleitungen übergeben – das verbieten die Regeln von Hygiene von Feuerwehrgerät, das zu vielen anderen Zwecken der Nothilfe eingesetzt wird.

Deutschlandweit verfügen Forstbetriebe, Landwirte und Bauhöfe der Gemeinden über Forstmaschinen oder Traktoren, die mit Dreipunkt-Krafthebern (Dreipunkthydraulik) versehen sind. Hier greift eine Entwicklung der Firma Welte, ein bekannter Hersteller von Forst- und Spezialfahrzeugen. Das nach gemeinsamem Gedankenaustausch mit den Partnern des Freiburger Modells entwickelte Konzept der Fire Fighter Box (FFB) wurde im Januar 2021 der Öffentlichkeit vorgestellt. Eine FFB ist mit Wassertanks unterschiedlicher Größe

lieferbar – mit Fassungsvermögen wahlweise zwischen 300 und 1600 l, zusätzlich mit einem separaten Tank für Schaumlöschmittel. Die FFB kann nicht nur an die in Deutschland verfügbaren Forstmaschinen aufgehängt werden.

Unschätzbare Vorteil: Auch landwirtschaftliche Traktoren und andere geländegängige Fahrzeuge, die über eine Dreipunktaufnahme (Cat. II und III) in Verbindung mit Ölhydraulikversorgung und/oder Zapfwellenantrieb verfügen, können die FFB aufnehmen. Das Hochdrucksystem liefert bei 170 bar 2 bis 56 l/min, das Niederdrucksystem liefert bei 20 bar zwischen 50 und 130 l/min. Bis zu 50m Hochdruckschlauch (selbstaufspulend) versorgen die Hochdrucklanze, die auf Punkt- oder Sprühstrahl umgeschaltet werden kann. Befüllt wird der Tank über einen C- oder B-Rohr-Anschluss.

Derartige einfach zu handhabende Geräte können zu vielen anderen Zwecken eingesetzt wer-



Foto: Global Fire Monitoring Center (GFMC)

Welte Fire Fighter Box (FFB) – vorgestellt im Januar 2021

den – zur Bewässerung von Neuaufforstungen, in der Landschaftspflege, in städtischen Grünanlagen oder zur Hochdruckreinigung. Damit muss dieses Zusatzgerät nicht einen Teil des Jahres stillstehen. Vor allem sind es aber die Land- und Forstwirte, die häufig auch Mitglieder der Freiwilligen Feuerwehren im ländlichen Raum sind und bei Landschaftsbränden Hand in Hand mit den Feuerwehrstrukturen und dem THW (Nachschub von Löschwasser) arbeiten können.

### Hände weg bei Kampfmittelbelastung!

Nach den Dienstvorschriften der Feuerwehren und der Kampfmittelbeseitigungsdienste ist bei einem Brand auf einem Gelände, auf dem sich Explosivstoffe bzw. nicht explodierte Munition befinden oder vermutet werden (Kampfmittelverdachtsflächen), ein Sicherheitsabstand von 1000m einzuhalten. Dies gilt auch für Luftfahrzeuge.

Daher können derartige Brände wie zuletzt 2019 bei Lübtheen (Mecklenburg-Vorpommern) nur mit einer Technik bekämpft werden, die den Einsatzkräften ausreichenden gepanzerten Schutz bietet.

Daher gilt hier: Forstverwaltungen und Besitzer von Wald- und Offenlandflächen, die mit Kampfmitteln belastet sind, müssen die Feuerbekämpfung denen überlassen, die über entsprechende sichere Technologien verfügen, die das Personal vor Einwirkungen schützen. Auch wenn Feuerwehren der Länder oder auch Einrichtungen des Bundes nicht über derartige Technologien verfügen, kann auch hier auf sichere, gepanzerte Technologien zum kontrollierten Brennen und zur Feuerbekämpfung aus der Privatwirtschaft zurückgegriffen werden. Diese Technik und Verfahren wurden zwischen 2010 und 2014 in einem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des Naturschutzfonds Brandenburg zur Einsatzreife gebracht.



Fotos: Global Fire Monitoring Center (GFMC)

Der Löschanzer SPOT-55 bei der Bekämpfung von Feuer auf Kampfmittelverdachtsflächen – sicheres Spezialgerät eines mittelständischen Unternehmens.



## Ausblick

Waldbesitzer müssen sich auf eine neue Lage einstellen: Krisenwaldbewirtschaftung. Diese erfordert eine stärkere Berücksichtigung sekundärer Folgen des Klimawandels. Bereits jetzt liegt die Verantwortung für die Vorsorge und das Krisenmanagement von biotischen und abiotischen Schäden in der Hand der Forstwirtschaft. Die Waldbrandvorsorge und die sofortige Reaktion auf einen im Revier entstehenden Waldbrand – bis zum Eintreffen der Feuerwehr – sollte zum Leistungs- und Ausbildungsportfolio der Forstwirte hinzugefügt werden. Der Aufwand hierzu ist verhältnismäßig gering. Man denke nur an die Größenordnung an Kosten, die die Ausbildung und zusätzliche Ausrüstung einer Freiwilligen Feuerwehr erfordert. Diese liegt einschließlich Beschaffung von leichter Schutzkleidung und Rucksackspritzen um die 10.000 Euro. Die Zusatzausstattung von Forstwirten für den Erstangriff in einem Forstrevier oder Forstamt liegen in der Größenordnung zwischen 1.000 und 3.000 Euro. Zum Vergleich: Die Kosten für eine Flugstunde eines größeren Transporthubschraubers der Bundeswehr mit Außenlastbehälter für den Abwurf von Löschwasser aus der Luft wird mit etwa 40.000 Euro in Rechnung gestellt. Damit kostet die vollständige Ausrüstung einer Freiwilligen Feuerwehr so viel, wie eine Viertelstunde Hubschraubereinsatz, die Kosten für ein Forstrevier entsprechen maximal 5 Minuten Hubschraubereinsatz. Und: Eine FFB für den schweren Geländeeinsatz, beschafft von einem Forstbetrieb oder dem Bauhof einer Gemeinde, kostet weniger als eine halbe Flugstunde Hubschrauber.

## Literatur

- Global Fire Monitoring Center (GFMC) (2019): Report of the Independent Committee tasked to analyze the Underlying Causes and Explore the Perspectives for the Future Management of Landscape Fires in Greece. Report to the Government of Greece, based on the Ministerial Decision Y60 (Gov. Gaz. 3937/B/2018). – <https://gfmc.online/wp-content/uploads/FLFM-Greece-Committee-Report-07-February-2019.pdf>
- Goldammer, J. G. (2013): Wald und Heide brennen. Von der Waldbrandkatastrophe zum kontrollierten Brennen. Forstliche Mitteilungen 10/2013, S. 10–15. – <https://gfmc.online/wp-content/uploads/Waldbrandforschung-Forstliche-Mitteilungen-10-2013-p10-15.pdf>
- Goldammer, J. G. (2019): Auswirkungen des Klimawandels und gesellschaftlicher Veränderungen auf Landschaftsbrände in Deutschland: Herausforderungen und Lösungsansätze. Zeitschrift Notfallvorsorge 3/2019, S. 4–17. – <https://gfmc.online/wp-content/uploads/GFMC-Landschaftsbrand-Notfallvorsorge-3-2019.pdf>
- Goldammer, J. G. (2020): Klimawandel, Wetterextreme, Wald und Waldbrand. Deutscher Waldbesitzer 3/2020, S. 16–19. – <https://gfmc.online/wp-content/uploads/GFMC-Deutscher-Waldbesitzer-Juni-2020-PRINT.pdf>
- Goldammer, J. G. (2020): Verantwortung in der Waldbrandbekämpfung heute. Deutscher Waldbesitzer 4/2020, S. 16–18. – <https://gfmc.online/wp-content/uploads/GFMC-Deutscher-Waldbesitzer-August-2020-PRINT.pdf>
- Goldammer, J. G. (2020): Prävention und Bekämpfung von Waldbränden erfordert mehr als nur technische Lösungen. Ländlicher Raum 2/2020, S. 40–42. – <https://gfmc.online/wp-content/uploads/GFMC-Praevention-Waldbraende-Laendlicher-Raum-Juni-2020.pdf>
- Goldammer, J. G./ Eritsov, A. M./Kisilyakhov, Ye. K./Byambasuren, O./ Arkhipov, Ye. V./ Zibtsev, S. V./Ponomarev, E. I. (2020): Need for the Development of Pragmatic and Science-Based Solutions for Forest Management and Fire Management in Central Eurasia. In: Innovations in the conservation and sustainable development of forest ecosystems (S.V. Bykov et al., Hrsg.). – <https://gfmc.online/wp-content/uploads/Kazakhstan-Burabai-Conference-2020-Proceedings-pp1-28-Goldammer-et-al.pdf>
- Komac, B./Migliorini, M./Schwarze, R./Sigmund, Z./Awad, C./Chatelon, F. J./Goldammer, J. G./ Marcelli, T./Morvan, D./Simeoni, A./Thiebes, B. (2020): Evolving Risk of Wildfires in Europe. The changing nature of wildfire risk calls for a shift in policy focus from suppression to prevention. European Science & Technology Advisory Group (E-STAG), UN Office for Disaster Risk Reduction, Regional Office for Europe. – [www.undrr.org/publication/evolving-risk-wildfires-europe-thematic-paper-european-science-technology-advisory](http://www.undrr.org/publication/evolving-risk-wildfires-europe-thematic-paper-european-science-technology-advisory) and <https://gfmc.online/wp-content/uploads/UNDRR-E-STAG-Thematic-Paper-Evolving-Wildfire-Risk-Europe-04-August-2020.pdf>
- Schwerdtfeger, F. (1970): Waldkrankheiten – Lehrbuch der Forstpathologie und des Forstschutzes. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Website des GFMC: <https://gfmc.online/>
- Website des GFMC zu Landschaftsbränden in Deutschland: Beiträge des GFMC in Ausbildung, Forschung, Entwicklung von Konzepten und Politikberatung, einschließlich weiterführender Literatur: <https://gfmc.online/manager/germany.html>

6. NOVEMBER 2022 | 74. JAHRGANG

WISSEN WAS VOR ORT PASSIERT!

# KOPO

kommunalpolitische  
blätter

Foto: © Eduardo - stock.adobe.com

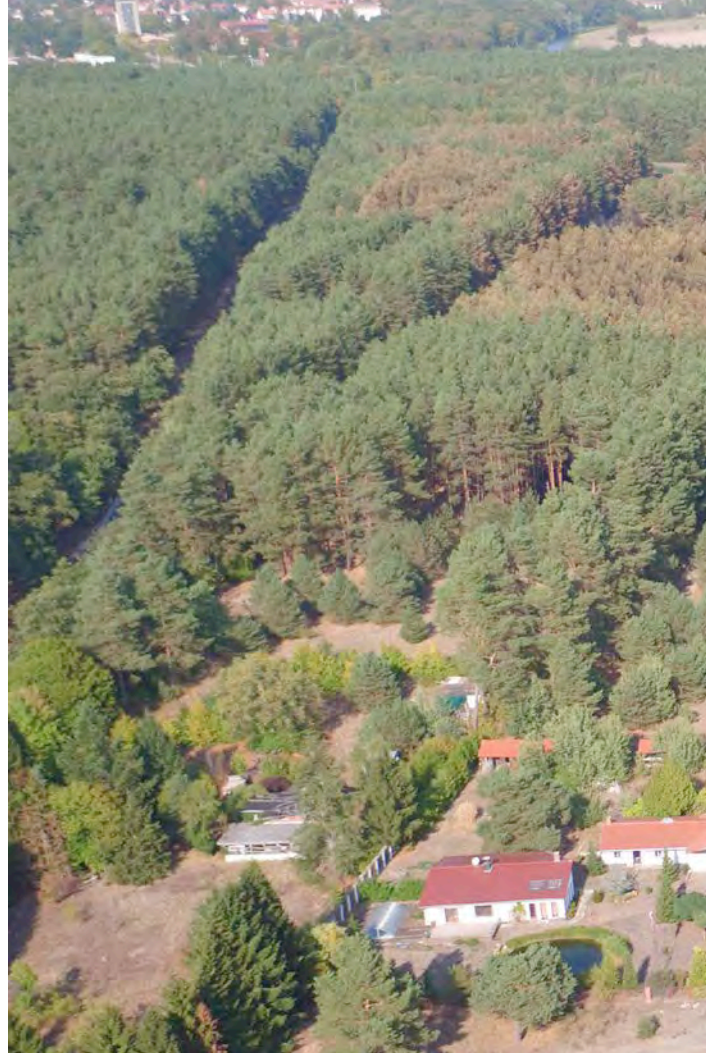
## Stark in der Krise

Die kommunalen Macher





Mit dem sichtbaren beziehungsweise spürbaren Einsetzen der Klimakrise erfahren wir seit 2018 eine Zunahme von langanhaltenden Großwetterlagen ohne Niederschlag, im Sommer verbunden mit Hitzewellen. Zusätzlich verändert sich die Verteilung der Niederschläge. Anstelle lange anhaltender „Landregen“ erleben wir mehr Starkniederschläge, die oberflächlich abfließen und Grundwasser beziehungsweise tiefere Bodenschichten nicht mehr erreichen.



Landwirtschaftliche Betriebe und Ortschaften am Rand von Getreidefeldern

# Klimawandel, Wald und Waldbrand – eine neue Lage



Foto: © Philipp von Ditzfurth

**Prof. Dr. Johann Georg Goldammer**, Leiter des Global Fire Monitoring Center (GFMC) und der Arbeitsgruppe Feuerökologie am Max-Planck-Institut für Chemie und der Universität Freiburg

**D**er Austrocknung landwirtschaftlicher Flächen steht eine Veränderung der Waldflächen gegenüber. Langanhaltende Trockenzeiten haben unsere Wälder geschwächt. Einige Baumarten, wie die flach wurzelnde Fichte, finden im ausgetrockneten Oberboden kein Wasser mehr und verabschieden sich auf großen Flächen. Selbst Laubbaumarten wie die Buche, die noch vor Kurzem als zukunftssträftig galten, zeigen Ausfallerscheinungen, insbesondere durch Auflichtung der Baumkronen. Dadurch dringt mehr Sonneneinstrahlung auf die Waldböden und versetzen selbst ehemals „brandsicher“ geltende Laubholzbestände in höhere Brennbereitschaft. Diese Entwicklung wird von den Waldbrandstatistiken widerspiegelt: Seit 2017 sehen wir einen stark erhöhten Anteil an Laubwäldern an den statistisch sehr genau erfassten gesamten Brandflächen.





Foto: © Welte / Hillier

ern und Wald sind bei einem Feuer besonders gefährdet. Die Lösung: Gemeinden und Landwirte müssen in Sachen Brandbekämpfung gemeinsam geschult werden.

Das Jahr 2022 hat gezeigt, dass bei der extremen Dürre die Anzahl der Brände und die Brandflächen sprunghaft angestiegen sind. Statistisch werden in Deutschland nur Waldbrände erfasst, aber keine Brände im Offenland. Wir beobachten aber auch eine Zunahme der Brände auf landwirtschaftlichen Flächen, von denen sie sich auch in Waldgebiete oder in Ortsrandlagen ausbreiten können.

Vor allem in Brandenburg haben die Brände des Jahres 2022 gezeigt, dass Ortsrandlagen, vor allem aber auch Waldsiedlungen, besonders stark durch Feuer gefährdet sind. Die Evakuierungen von Ortsteilen weisen darauf hin, dass vielfach eine konkrete Gefahr vorliegt, für die sich betroffene Gemeinden vorbereiten sollten.

Kurzum, wir stehen vor einer Situation, die uns zeigt, dass die Anfälligkeit unserer eng verzahnten Natur- und Kulturlandschaften, zu denen neben Siedlungen auch kritische Infrastrukturen gehören, gegenüber Feuer größer geworden sind. Wir sprechen fachlich daher auch über Landschaftsbrände – Brände in komplexen Gemengelagen von gefährdeten Landschaftselementen, deren Grenzen von Feuer leicht übersprungen werden – eine neue Herausforderung für den Ländlichen Raum.

### Wie können die Kommunen sich darauf vorbereiten?

Die Prävention und Kontrolle von Landschaftsbränden – in der Fachsprache mit dem übergeordneten Konzept auch „Feuer-Ma-

nagement“ genannt – ist eine Querschnittsaufgabe, die nicht durch die Feuerwehren allein geleistet werden kann. Die Einbeziehung der Landbesitzer – von staatlichen, kommunalen und privaten Forstbetrieben bis hin zu Kleinprivatwaldbesitzern und zur Landwirtschaft – und der Gemeindeverwaltungen beziehungsweise Bürgervertretungen gewinnt an Bedeutung.

Als Beispiel der Umsetzung kann das „Freiburger Modell“ herangezogen werden. Beginnend im Jahr 2012 wurde unter fachlicher Beratung des Zentrums für Globale Feuerüberwachung/Arbeitsgruppe Feuerökologie am Amt für Brand- und Katastrophenschutz schrittweise eine Task Force Landschaftsbrand aufgebaut, die ab 2019 durch eine Einbeziehung der Mitarbeiter des Forstamts Freiburg ergänzt wurde. Gemeinsame Übungen und auch eine Grundausrüstung des Forstpersonals seit 2019 haben sich bislang bei einer zunehmenden Anzahl von Waldbränden auf der Gemarkung von Freiburg bewährt.

Die diesjährigen Brände in Brandenburg und Sachsen haben gezeigt, dass landwirtschaftliche Flächen und vor allem Ortschaften am Rand von





Foto: © Welte / Hiller

Schnell einsatzfähig: Der Tankrucksack lässt sich leicht an Traktoren und Forstfahrzeuge anhängen.

Getreidefeldern und Wald hochgradig durch Feuer gefährdet sind. Das bedeutet, dass wir in Zukunft Landwirte und Gemeinden – dabei vor allem auch die Bauhöfe – stärker mit einbinden sollten. Hierzu hat unser Zentrum zusammen mit einem Hersteller von Forstmaschinen ein Feuerbekämpfungsmodul entwickelt, das an alle land- und forstwirtschaftlichen Traktoren mit einem Standard-Dreipunkt-Anbau angekoppelt werden kann und mit Hoch- und Niederdruck Wald und Offenlandbrände jenseits von Straßen und Wegen effektiv und vor allem effizient in Hinblick auf Wasserverbrauch bekämpfen kann.

### Brauchen Gemeinden Unterstützung durch den Bund?

In Deutschland sind die Zuständigkeiten im Brand- und Katastrophenschutz stark fragmentiert. In den 13 Flächenländern haben wir jeweils eigene Feuerwehrschulen mit im Detail durchaus

unterschiedlichen Ausbildungskonzepten. Für den Brandschutz sind 294 Landkreise zuständig – und die Kommunen mit ihren über 22.000 Freiwilligen Feuerwehren – die meisten davon im Ländlichen Raum. Der Föderalismus erweist sich hier derzeit als ein Hindernis. Der Diskurs über neue Wege im Katastrophenschutz ist unterwegs. Unverzichtbar bleiben aber die kommunalen Verantwortlichkeiten im Brand- und Katastrophenschutz, vor allem aufgrund der lokalen Kenntnisse von Ortschaften und den diese umgebenden Landschaften. Für ihre Stärkung benötigen die Kommunen aber eine größere Unterstützung des Bundes – nicht nur finanziell, sondern auch in Hinblick auf kohärente Verfahren der Ausbildung, Frühwarnung und Entscheidungsunterstützung. ■



Foto: © GFMC

Das Freiburger Modell zur Weiterbildung: Einsatzkräfte der Task Force Landschaftsbrand der Feuerwehr und Mitarbeiter des Forstamts üben die Brandbekämpfung mit Handgeräten und Anlegen von Gegenfeuern.

Mehr  
Informationen







Waldstruktur und die Menge des Brennmaterials bestimmt Feuerverhalten – beispielsweise nicht aufgearbeitetes Luterungs- und Durchforstungsmaterial, das ausreichend Energie für die Bildung von destruktiven Kronenfeuern liefert.

# Klimawandel, Wetterextreme, Wald und Waldbrand

Die Folgen des Klimawandels drücken sich in den vergangenen Jahren durch das zunehmende Vorkommen von Wetterextremen wie Stürme, Starkniederschläge, Hitzewellen und länger andauernde Trockenzeiten aus. Damit bestimmt der Klimawandel die Zukunft der Wälder Mitteleuropas. Die klimagetriebene Entwicklung des Waldes in Deutschland wird regional und standörtlich unterschiedlich sein – aber eines gemeinsam haben: Die steigende Anfälligkeit bzw. das Risiko von Waldbränden.

Neben dem Blick auf die Zukunft gilt es auch einen Blick zurück und in die forstlichen Lehrbücher zu werfen, in denen die waldbauliche Expertise in Risikoverminderung von Waldbränden niedergelegt sind. Der Anbau von Laubholz in Form von Unterbau oder Brandschutzriegeln, lässt sich darin ebenso nachvollziehen, wie die von Wundstreifen – auch wenn diese Praktiken nach fast einem halben Jahrhundert „Waldbrandruhe“ vielerorts in Vergessenheit ge-

raten sind. Ein Blick auf andere Regionen der Welt, in denen natürliche und naturgemäße Feuer einen erheblichen Einfluss auf die Dynamik und Zusammensetzung von Waldgesellschaften haben, soll Gedankenanstöße geben. Hierbei ist nicht beabsichtigt, allgemein gültige Regeln abzuleiten oder etwa die Verhältnisse in anderen Regionen 1:1 auf Mitteleuropa zu übertragen. Hingegen soll dieser Beitrag den Waldbesitz zum Nachdenken anregen, ob unter den jeweils gegebenen und sehr unterschied-

lichen Standortbedingungen Maßnahmen ergriffen werden, die dazu beitragen können, die Risiken für die Ausbreitung eines Waldbrands verringern.

## Statistik

Die langjährige nationale Waldbrandstatistik der Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft (BLE zeigt auf, dass zwischen der Wiedervereinigung bis zum Jahr 2017 die jährlichen Waldbrandflächen bei 200 bis 500 ha pro Jahr und die durchschnittliche Brand-

flächengröße bei etwa 0,5 ha lagen. Die Waldfläche, die während der Trockenzeit 2018 durch Feuer betroffen wurde, beträgt 2.349 ha. Die Brandflächen 2019 werden in ähnlicher Größenordnung liegen (die nationale Statistik für 2019 wird voraussichtlich im Juli 2020 zur Verfügung stehen). Mehrere für den Privatwaldbesitz wichtige Informationen sind aus der BLE-Statistik von 2018 zu entnehmen:

- Die Statistik kategorisiert die Brände nach zwei Waldtypen – Laub- und Nadelwälder. Im Jahr 2017 betrug der Anteil der Laubwälder 80 % an der gesamten Brandfläche (385 ha).
- Im Jahr 2018 betrug der Anteil der Laubwälder 47 % an der gesamten Brandfläche (2.349 ha).
- Die Anteile der Brandfläche in vier ausgewiesenen Besitz-



---

---

---

---

---

kategorien 2018: Privatwald 60 %, Landeswald 22 %, und Körperschaftswald und Bundesforst auf jeweils 9 %.

### Reduzierung des Risikos von Landschaftsbränden

Die traditionellen Maßnahmen der Reduzierung des Risikos der Entstehung, Ausbreitung und Intensität von Waldbränden umfassen u.a. die Anlage von **Brandschutzstreifen** bzw. Wundstreifen von Waldbrandriegeln. Wundstreifen entlang von Straßen, Bahngleis oder frequentierten Waldwegen dienen in erster Linie dazu, die Ausbreitung eines von den Verkehrswegen ausgehenden Entstehungsbrands in den ersten Metern aufzuhalten. Neuanlagen und Unterhaltung waren vor 2018 im Bundesgebiet eher rückläufig – erfahren aber angesichts des ansteigenden Risikos ein neuerliches Interesse.

**Waldbrandriegel** dienen der Fragmentierung des Feuerrisikos in zusammenhängenden Waldgebieten. Ein laufender Waldbrand soll hier durch eine Bestandsstruktur aufgehalten werden, die die Ausbreitung von Feuer hemmt bzw. die Bekämpfung des Feuers erleichtert. Hier wird heute unverändert der Anbau von Laubholzarten empfohlen, seien es Buche, Roteiche oder Robinie.

Ob diese traditionellen Verfahren in Zukunft Bestand haben werden, ist fraglich. Baumarten, die noch vor Kurzem als zukunftsweisend galten, wie beispielsweise die Buche, zeigen sich den Klimaextremen nicht gewachsen. Und: Können Waldbrandriegel in Breiten von mehreren Dutzend Metern einen Großbrand stoppen?

Bereits bei den Großwaldbränden in Niedersachsen wurden mehr als 300 Meter breite vegetationsfreie Flächen von Flugfeuern übersprungen. Brände in anderen Regionen der Welt – zuletzt vor wenigen Monaten in Australien – bestätigen, dass Feuerstürme ein Chaos von weiteren Entstehungsbränden mit sich bringen,

weit jenseits von den Dimensionen von klassischen Waldbrandriegeln.

### Feuerresiliente Kiefernwälder Eurasiens

Satellitenbeobachtungen zeigen, dass weltweit jährlich zwischen 300 bis 600 Mio. ha Landfläche von Feuer betroffen werden. Der Großteil der Brände spielt sich in feuerangepassten bzw. feuerabhängigen Ökosystemen ab – seien es die Gras-, Busch- und Baumsavannen der Tropen und Subtropen, die Nadelwälder der borealen Zone oder der saisonal trockenen laubabwerfenden oder halbimmergrünen Waldgesellschaften Afrikas, Asiens oder Südamerikas.

Von Interesse für Mitteleuropa und Deutschland sind die Waldgesellschaften der Nordhemisphäre, in denen die gleichen Baumarten bzw. -gattungen vorkommen. Als ziel führendes Beispiel dient die heimische Waldkiefer (*Pinus silvestris*), die als eine der mehr als 100 Arten der Gattung *Pinus* spp. ein ungewöhnlich großes Verbreitungsgebiet hat – von Schottland im Westen bis an die Pazifikküste im Fernen Osten Russlands.

Im zentralen Eurasien – vor allem in Sibirien und den angrenzenden Waldgebieten Zentralasiens – hat sich die Kiefer seit dem Ende der letzten Eiszeit auf den Standorten der „hellen Taiga“ den Bedingungen des kontinentalen Klimas, häufigen Blitzschlagfeuern und den durch Menschen verursachten Bränden stellen müssen. Hier haben sich vor allem auf nährstoffarmen Standorten Waldbestände bzw. Waldgesellschaften in Form von Lichtwäldern gebildet, die eine bemerkenswert hohe Stabilität und Resilienz gegenüber Trockenheit und Feuer aufweisen.

Können Forstwissenschaft und Forstwirtschaft aus den Waldgesellschaften lernen, die wohl eine unterschiedliche Geschichte und Entwicklung haben, aber Strukturen aufweisen, die Anregungen für



Natürliche Waldgesellschaften, die durch regelmäßiges Auftreten natürlicher Feuer geformt werden: Regelmäßige, durch Blitzschlag verursachte Feuer treten vorwiegend als Bodenfeuer auf und sorgen für die Entwicklung von weitständigen offenen Lichtwäldern mit geringem Risiko von Vollfeuer. Belegt wird dies durch Jahrringanalysen – hier ein Beispiel aus Zentralsibirien (Region Krasnojarsk).

die Gestaltung des künftigen Waldes in Deutschland geben können? Die Anregungen sollen dazu dienen den Wald der Zukunft es gegenüber Trockenstress (in Hinblick auf Konkurrenz bei begrenzter Wasserversorgung und auf physiologischem Stress und damit Anfälligkeit gegenüber Schaderregern), Sturm (in Hinblick auf Standfestigkeit) und Feuer resilienter zu gestalten.

### Von der Natur des Feuers lernen

Der Wald in Deutschland ist Teil einer Kulturlandschaft. Den Wald in eine Naturland-

schaft umwandeln zu wollen, vor allem in Zielrichtung der Erhöhung von Biodiversität und als Speicher von terrestrischem Kohlenstoff, ist in Zeiten des rasant fortschreitenden Klimawandels mit Risiken verbunden. Und es gilt auch, sich waldbauphilosophisch neu zu sortieren: Natürliche oder naturgemäß bewirtschaftete Kiefernwälder entsprechen nicht unbedingt den landläufigen Postulaten der naturgemäßen Waldwirtschaft. Mehrstufigkeit in der Fläche birgt das Risiko von Vollfeuern.

Die bildhaft dargestellten Beispiele der Anwendung des kontrollierten Brennens in

Deutschland und Osteuropa sollen zeigen, dass der Transfer von Wissen aus der Feuerökologie und Prinzipien des Feuer-Managements seit mehreren Jahrzehnten ausführlich und erfolgreich getestet wurde. Nach den Anwendungsdemonstrationen und Experimenten zur der Anwendung des kontrollierten Brennens in Kiefernbeständen in Baden-Württemberg zwischen 1977 und 2006 wurden diese Verfahren in Osteuropa, Russland und Zentralasien in die Praxis eingeführt.

Zeitgleich vollzog sich eine parallele Entwicklung: Seit Mitte der 1990er-Jahre wurden

in Baden-Württemberg – und dann vor allem ab 2001 in Brandenburg und später in weiteren Bundesländern – Verfahren des kontrollierten Brennens zur Erhaltung von naturschutzfachlich wertvollen Offenland-Ökosystemen entwickelt. Eine zentrale Zielsetzung hierbei ist die Anwendung des kontrollierten Feuers, die Sukzession von Wald zu verhindern. Beispiel: Zwergstrauchheiden. *Calluna* reagiert auf Feuer durch generative und vegetative Regeneration und ist nach dem Brennen vital und attraktiv für die Beweidung. Gleichzeitig wird durch die intensive Nutzung auch der Lebensraum für wärmeliebende Flora und Fauna des Offenlands erhalten.

Die Beispiele der Anwendung des kontrollierten Feuers in Ökosystemen, die nicht als natürliche Feuerökosysteme bezeichnet werden können, zeigt, dass sich Kenntnisse über die funktionale Rolle des Feuers auch auf den hiesigen Wald- und Naturschutz übertragen lassen.

In Hinblick auf die Risikoreduzierung des (Kiefern-) Walds gegen Waldbrand ist es aber nicht nur das natürliche und kontrollierte Feuer, das resiliente Waldstruktur schaffen kann, sondern wiederum auch andere Maßnahmen der Bewirtschaftung des Unterstands, des potenziellen Brennmaterials auf dem Waldboden und der Waldstruktur: Statt mit Feuer kann dies auch mechanisch geschehen – oder beispielsweise durch Waldweide.



Beispiele der Erhaltung naturschutzfachlich wertvoller Offenlandschaften wie die Zwergstrauchheiden durch Kontrolliertes Brennen im Bundesforstamt Lausitz, Brandenburg.



**Beispiel: Gestaltung eines multifunktionalen Waldriegels**

Auch hier sei auf die Erfahrungen verwiesen, die in forstlichen Lehrbüchern niedergelegt haben: Aufasten der Kiefernbestockten Riegel, Ausrichten der Riegelsysteme quer zur hauptwindrichtung, um die Ausbreitung eines Großwaldbrands bei vorherrschenden Windlagen zu erschweren.

Das nachfolgende Schema ist das Ergebnis von Entwicklungsarbeiten der Arbeitsgruppe Feuerökologie / GFMC in Brandenburg, wo zwischen 2010 und 2014 Verfahren des Feuer-Managements auf kampfmittelbelasteten Standorten in Brandenburg – vor allem in Naturschutzflächen und Wildnisgebieten – auf den Weg gebracht wurden.

Ein Waldbrandriegel der Zukunft kann folgende Elemente mit einbeziehen (Abb. 35):

- Statt waldfreier Riegel – Umbau von bestehenden Kiefernbeständen mittel-



Foto: Stephanie Bauer

**Auch eine kontrollierte Beweidung durch Haustiere kann die Bestände von potenziellem Brennmaterial freihalten.**

- Integration von naturschutzfachlich hochwertigen Riegeln mit Bewuchs von Zwergstrauchheiden und damit Vermeidung breiter vegetationsfreier Streifen
- Erhaltungsmaßnahmen auf Wald- und Heidestreifen mechanisch, per kontrolliertes

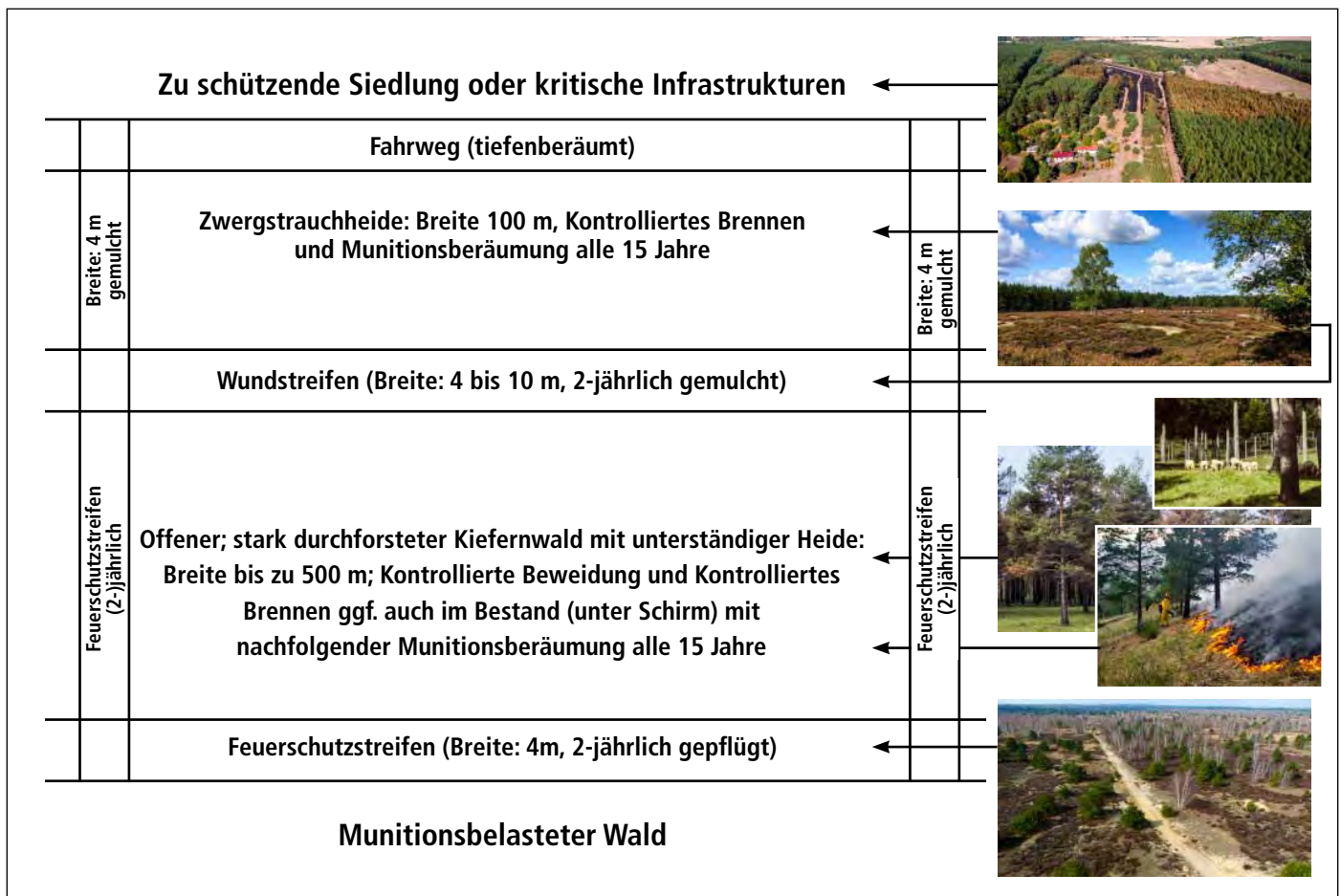
- Brennen oder Beweidung (einschließlich Waldweide)
- Womöglich Ersatz von gepflügten Wundstreifen durch gemulchte Schutzstreifen

**Ausblick**

Neben Anregungen zum Aufbau von feuerresilienten Waldstrukturen – auf der Fläche oder räumlich geordnet in Form von

Waldbrandriegeln – werden in einem Beitrag in einer späteren Ausgabe die Möglichkeiten für Waldbesitzer beschrieben, sich sicher und effektiv in die Bekämpfung von Entstehungsbränden einzubringen. Ein Pilotvorhaben, das in Baden-Württemberg seit 2013 mit der Feuerwehr aufgebaut wurde, umfasst jetzt einen kooperativen Ansatz, in der Mitarbeiter des Forstamts gleichermaßen wir die Feuerwehr ausgebildet und für einen Erstangriff ausgerüstet werden.

≙ Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Johann Georg Goldammer  
 Leiter des Zentrums für Globale Feuerüberwachung (Global Fire Monitoring Center – GFMC) und der Arbeitsgruppe Feuerökologie des Max-Planck-Instituts für Chemie (Mainz) an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
 Weitere Infos auf der Website: <http://gfmc.online>  
 Erweiterte Version dieses Beitrags unter <http://dlv-forst.de/goldammer>



**Beispiel von Gestaltungsmöglichkeiten eines Waldbrandriegels – hier die Absicherung von Waldflächen mit Kampfmittelbelastung.**



Beispiel des Aufbaus einer leichten, geländegängigen und leistungsfähigen Feuerlöschleinheit auf einem Standard-Fahrzeug der Forstverwaltung und des Landschaftspflegeverbands in Khaketi, Georgien (Südkaucasus).

# Verantwortung in der Waldbrandbekämpfung heute

In der Ausgabe 3 wurde der Blick auf die Folgen des Klimawandels geworfen und wie dieser die Zukunft unserer Waldgesellschaften und des Risikos von Waldbränden beeinflussen wird. Das erhöhte Risiko von Waldbränden wird künftig eine der großen Herausforderungen sein, die der Waldbesitzer in seine forstlichen Planungen integrieren muss, aber auch in Hinblick auf die Waldbrandbekämpfung sollte der Waldbesitz mehr Mitverantwortung übernehmen.

Die Aufgabenteilung zwischen Wald- und anderem Landbesitz einerseits und den Feuerwehren andererseits ist in Deutschland nahezu in Stein gemeißelt. Hier stimmen die forstlichen Lehrbücher nicht mehr, wie beispielsweise der Klassiker „Lehrbuch der Forstpathologie und des Forstschutzes“ von Fritz Schwerdtfeger, der noch im Jahr 1970 ausführt: „Die technische Leitung der Waldbrandbekämpfung liegt in der Hand des zuständigen Forstbeamten.“

Zuständig in Deutschland sind hierfür die Feuerwehren. Je nach Rechtslage der einzelnen Bundesländer hat das Forstpersonal im Fall eines Waldbrands eine beratende Funktion. In Deutschland sind die rund 100 Berufsfeuerwehren mit etwa 39.000 Berufsfeuerwehrleuten auf die größeren Städte konzentriert. Hingegen



Die Ausbildung von Bundesforstpersonal in drei regionalen Ausbildungskursen im Jahr 2014 zeigte, dass die Erfahrungen beim Einsatz des kontrollierten Feuers im Naturschutz einen unmittelbaren Ausbildungseffekt für die Feuerbekämpfung hat: Ausrüstung der Forstwirte mit Handgeräten, feuerfester Schutzjacke, Anlegen eines Gegenwindfeuers und Absicherung mit Rucksackspritzen, Nachlöschen mit einer leichten Löscheinheit auf einem Standard-Dienstfahrzeug.

wird der ländliche Raum von mehr als 22.000 freiwilligen Feuerwehren mit etwa 1,3 Mio. Einsatzkräften abgedeckt. Es sind in erster Linie die Freiwilligen, die bei der Bekämpfung von Landschaftsbränden eingesetzt werden. Der Mangel an einschlägiger Ausbildung und Ausrüstung für den Landschaftsbrand sowie – im Fall von Waldbrand – fehlende Orts- und Grundlagenkenntnisse über den Wald und die Besonderheiten des Waldbrands stellen in vielen Fällen eine Überforderung der Freiwilligen Feuerwehren dar.

## Blick über die Grenzen

In den Ländern, die bereits länger mit größeren Waldbränden konfrontiert sind, haben staatliche und private Forstverwaltungen neben der Prävention auch eine teilweise oder gesamte Verantwortung für die Waldbrandbekämpfung. In einigen Ländern liegt die alleinige Verantwortung für die Waldbrandbekämpfung bei staatlichen Forstverwaltungen – wie z. B. beim U.S. Forest Service.

In anderen Ländern verfügen die Forstverwaltungen über Spezialeinheiten, die Stan-



dardsituationen, d. h. die Entstehungsphase und insgesamt auch kleinere Waldbrände, eigenständig bekämpfen. Eine Unterstützung durch Feuerwehren bzw. Katastrophenschutzorganisationen wird erst bei größeren Bränden benötigt.

Auch in Deutschland können Landesforstbetriebe oder Privatwaldbesitzer eine sogenannte Betriebsfeuerwehr gründen, die in der Regel die Kapazitäten für einen Erstangriff hat, bis die regulären Feuerwehren eintreffen und übernehmen. Da die Betriebsfeuerwehren keinen staatlichen Auflagen unterliegen, können sie in Hinblick auf Ausbildung und Ausrüstung durchaus flexibler auf den neuesten Stand des Wissens und der Technik ausgestattet werden. Für den Aufbau von forstlichen Betriebsfeuerwehren unterschiedlicher Größe liegen bereits Erfahrungen vor, die sich vor allem aus der Schulung von Forstpersonal zur Anwendung des kontrollierten Brennens im Naturschutz ergeben haben. Wie bei der Beteiligung von Freiwilligen Feuerwehren werden auch den Forstleuten beim kontrollierten Brennen Verständnis des Feuerverhaltens



Nach der Ausbildung und Ausrüstung der Task Force der Feuerwehr zwischen 2015 und 2019 wurde im Mai 2020 eine Schulung der Forstwirte des Forstamts Freiburg durchgeführt. Der Kommandant der Feuerwehrabteilung Kappel übernimmt die Einweisung in die Handhabung einer Rucksackspritze für das Forstrevier Schauinsland.



Fotos: Goldammer

Der Einsatz des Löschanzers vom Typs SPOT-55 empfiehlt sich u. A. bei der Bekämpfung von Bränden in munitionsbelasteten Waldflächen.

in Abhängigkeit von Vegetationstyp, Wetter und Topografie vermittelt – und damit Erfahrungen für die Bekämpfung von Waldbränden.

#### Beispiel Freiburg im Breisgau

Am Standort des Zentrums für Globale Feuerüberwachung (GFMC) in Freiburg im Breisgau wurde 2013 eine Partnerschaft zwischen dem GFMC und der Feuerwehr Freiburg eingeleitet, die nach mehrjährigen Erfahrungen 2019/2020 zu einer Vertiefung der Zusammenarbeit führte. Nach der Ausbildung und Ausrüstung einer „Task Force Landschaftsbrand“, bestehend aus den Abteilungen Kappel und



## Lassen Sie uns der Forstwirtschaft eine Zukunft geben

Mit Windenergie-Projekten können Sie zusätzliche und verlässliche Einnahmen erzielen und so Ihr wirtschaftliches Risiko reduzieren.

Der Klimawandel mit seinen extremen Wetterlagen wird für Deutschlands Wälder zur Herausforderung – der Befall durch Insekten und Schädlinge für viele Waldbesitzer immer stärker auch zur finanziellen Belastung. Die Windenergie bietet Ihnen die große Chance, das finanzielle Risiko des anstehenden Waldumbaus spürbar zu reduzieren. Mit der Kompetenz von über 300 realisierten Windenergie-Projekten an Waldstandorten sind wir Ihr kompetenter Partner für den nachhaltigen Umbau Ihres Forstbetriebs.

**Sprechen Sie uns an:** Wir prüfen gemeinsam, wie wir Ihr Windenergie-Projekt samt den dazugehörigen Ausgleichsmaßnahmen realisieren können.

**Ihr Kontakt:** juwi AG · Wörrstadt · Tel. +49 6732 9657-0  
energieprojekte@juwi.de · www.juwi.de

**juwi**



## Waldbrandstatistik 2019: 2.711 ha verbrannt

**Bonn** Damit ist die verbrannte Fläche größer als der Berliner Wannensee. Bereits 2018 hatte sie einen Höchstwert seit 26 Jahren erreicht – nun stieg laut aktueller Waldbrandstatistik der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung die Fläche um weitere 362 ha. Die Anzahl der Brände sank hingegen um 185 auf 1.523.

Seit Erhebung der Waldbrandstatistik im Jahr 1977 ging 2019 mit 2.711 ha die zweitgrößte Waldfläche durch Brände verloren. Höher lag sie nur 1992 mit 4.908 ha. Damit ist die verbrannte Waldfläche 2019 mehr als dreimal so hoch wie der jährliche Durchschnittswert mit knapp 812 ha (seit 1991). Auch die Anzahl der Brände lag mit 1.523 deutlich über dem Mittel (1.131 Brände).

### 90 % aller Flächen im Juni und Juli verbrannt

Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes war 2019 das drittwärmste Jahr seit dem Beginn von regelmäßigen Messungen seit 1881. Die extreme Hitze in den



Eine Waldbrandfläche in der Gemengelage zwischen Landwirtschaft und Wald: Seehausen, Altmark, 2018.

Sommermonaten spiegelt sich auch in der Brandstatistik wider: Rund die Hälfte aller Brände wütete im Juni und Juli, wobei fast 90 Prozent des Schadens entstanden.

Im Bundesländervergleich liegt Brandenburg mit 417 Bränden auf rund 1.352 ha Fläche an der Spitze. Aufgrund seiner sandigen Böden und leicht brenn-

baren Kiefernwälder ist Brandenburg besonders anfällig für Waldbrände. Die zweitgrößte Fläche verbrannte in Sachsen mit 41 ha, verteilt auf 153 Brände.

≡ Die vollständige BLE-Waldbrandstatistik ist abrufbar unter [www.ble.de/waldbrandstatistik](http://www.ble.de/waldbrandstatistik)  
[www.bmel-statistik.de/waldbrandstatistik](http://www.bmel-statistik.de/waldbrandstatistik)

Waltershofen (zwei von 18 Abteilungen der Feuerwehr Freiburg), erweiterte sich die Zusammenarbeit auf die Freiburger Verkehrs AG (VAG), deren Seilbahn auf den Schauinsland durch ein zunehmend durch Waldbrand gefährdetes Waldgebiet auf der Gemarkung Freiburg führt, und dem Forstamt Freiburg.

Die Zusammenarbeit hat sich bereits in diesem Jahr bewährt. Am 22. April 2020 breitete sich in einem schwer zugänglichen und stark ausgetrockneten Bereich des Forstreviers Schauinsland ein Waldbrand aus. Nach der Lokalisierung und Meldung des Brands an die Leitstelle nahmen die Mitarbeiter des Forstamts den Erstangriff vor – erfolgreich. Das Ablöschen der Glutnester erfolgte durch die Feuerwehr Freiburg. Die im Mai 2020 durchgeführte Schulung der Forstwirte in Grundlagen und Sicherheit der Waldbrandbekämpfung wird im Sommer 2020 durch ein Hands-on-Training für praktische Feuerbekämpfung mit Handgeräten, gemeinsam mit dem Forstamt und der Feuerwehr Freiburg, ergänzt.

### Hände weg bei Kampfmittelbelastung!

Nach den Dienstvorschriften der Feuerwehren und der Kampfmittelbeseitigungsdienste ist bei einem Brand auf einem Gelände, auf dem sich Explosivstoffe bzw. nicht explodierte Munition befinden oder vermutet werden (Kampfmittelverdachtsflächen), ein Sicherheitsabstand von 1.000 m einzuhalten. Dies gilt auch für Luftfahrzeuge. Daher können derartige Brände wie zuletzt 2019 bei Lübbthen (Mecklenburg-Vorpommern) nur mit Technik bekämpft werden, die den Einsatzkräften ausreichenden gepanzerten Schutz bietet. Daher gilt hier: Forstverwaltungen und Besitzer von Wald- und Offenlandflächen, die mit Kampfmitteln belastet sind, müssen die Feuerbekämpfung den Feuerwehren überlassen. Auch wenn Feuerwehren der Länder oder auch Einrichtungen des Bundes nicht über derartige Technologien verfügen, kann auf sichere, gepanzerte Technologien zum kontrollierten Brennen und zur Feuerbekämpfung aus der Privatwirtschaft zurückgegriffen

werden. Diese Technik und Verfahren wurden zwischen 2010 und 2014 in einem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des Naturschutzfonds Brandenburg zur Einsatzreife gebracht.

### Ausblick

Waldbesitzer müssen sich auf eine neue Lage einstellen: Krisenwaldbewirtschaftung. Diese erfordert eine stärkere Berücksichtigung sekundärer Folgen des Klimawandels. Bereits jetzt liegt die Verantwortung für die Vorsorge und das Krisenmanagement von biotischen und abiotischen Schäden in der Hand der Forstwirtschaft.

Die Waldbrandvorsorge und die sofortige Reaktion auf einen im Revier entstehenden Waldbrand – bis zum Eintreffen der Feuerwehr – sollte zum Leistungs- und Ausbildungsportfolio der Forstwirte hinzugefügt werden. Der Aufwand ist verhältnismäßig gering. Man denke nur an die Größenordnung an Kosten, die die Ausbildung und zusätzliche Ausrüstung einer Freiwilligen Feuerwehr erfordert. Diese liegt einschließlich Beschaffung

von leichter Schutzkleidung und Rucksackspritzen um die 10.000 €. Die Zusatzausstattung von Forstwirten für den Erstangriff in einem Forstrevier oder Forstamt liegen in der Größenordnung zwischen 1.000 und 3.000 €. Zum Vergleich: Die Kosten für eine Flugstunde eines größeren Transporthubschraubers der Bundeswehr mit Außenlastbehälter für den Abwurf von Löschwasser aus der Luft kostet etwa 40.000 €. Damit kostet die vollständige Ausrüstung einer Freiwilligen Feuerwehr so viel, wie eine Viertelstunde Hubschraubereinsatz. Die Kosten für ein Forstrevier entsprechen maximal fünf Minuten Hubschraubereinsatz.

≡ Prof. Dr. Dr. h.c. mult.

Johann Georg Goldammer  
Leiter des Zentrums für Globale Feuerüberwachung (Global Fire Monitoring Center – GFMC) und der Arbeitsgruppe Feuerökologie des Max-Planck-Instituts für Chemie (Mainz) an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
Weitere Infos auf der Website: <http://gfmc.online>. Erweiterte Version dieses Beitrags unter [dlv-forst.de/goldammer](http://dlv-forst.de/goldammer)





**Wälder in Flammen**

# Ausgebrannte Ökosysteme?

 Die Arbeitsgruppe Feuerökologie und das Zentrum für Globale Feuerüberwachung (Global Fire Monitoring Center – GFMC) in Freiburg im Breisgau beschäftigen sich seit 1979 mit den Folgen von Feuer für das Ökosystem Erde. In Zeiten des Klimawandels und verheerender Landschaftsbrände wie in Australien ist dies aktueller denn je. Von den Forschungsergebnissen profitieren Feuerwehren im In- und Ausland. 

„**A**ustralien brennt!“ Diese Überschrift bestimmte zu Beginn des Jahres 2020 Medien weltweit. Ganze Landstriche hell in Flammen, tote und verletzte Menschen und Tiere, unzählige Urlauber und Anwohner auf der Flucht vor den Bränden.

Im Sommer 2019 wurde Mecklenburg-Vorpommern von mehreren Waldbränden heimgesucht, darunter auch der größte seiner Art in der Geschichte des Landes.

Gleichzeitig brannte es andernorts in Europa und in der Welt mit teils verheerenden Auswirkungen.

Auch wenn die Brandursachen unterschiedlich waren, eines scheint zunehmend Konsens zu sein: Hitzeperioden, starke Trockenheit und daraus resultierende Brände in den Natur- und Kulturlandschaften weltweit sind Folge des fortschreitenden Klimawandels, der uns auch künftig betreffen wird.

## Spezialisten der Feuerökologie

Bereits seit dem Jahr 1979 beschäftigt sich die Arbeitsgruppe Feuerökologie an der Universität Freiburg im Breisgau wissenschaftlich mit der Rolle des Feuers und seiner Folgen für das Ökosystem Erde. Im Jahr 1990 ging die Arbeitsgruppe zum Max-Planck-Institut für Chemie mit Sitz in Mainz über. Räumlich blieben die Wissenschaftler jedoch an





**Kontrolliertes Brennen:** Feuer kann für die Gesundheit von Ökosystemen existenziell sein. Hier wird das Feuer gezielt zur Landschaftspflege auf der Insel Sylt eingesetzt.



Fotos: Global Fire Monitoring Center (GFMC)

der Freiburger Universität. 1998 wurde schließlich das Global Fire Monitoring Center (GFMC) an der Arbeitsgruppe Feuerökologie eingerichtet. Das Ziel war die Schaffung einer Schnittstelle, welche die Forschungsergebnisse in die nationale und internationale Politik und Praxis überträgt. Hinter diesem Bemühen steht auch das Auswärtige Amt der Bundesregierung, welches die Anschubfinanzierung übernahm. Die Aktivitäten der Freiburger sind ein Beitrag zu UN-Initiativen, vor allem zur Unterstützung des UN Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR).

Die Arbeitsgruppe Feuerökologie des Max-Planck-Instituts befasst sich mit Forschung, Lehre und Anwendung natürlicher sowie vom Menschen verursachter Vegetationsbrände. Die Forscher gehen deren ökologischen und gesellschaftlichen Auswirkungen auf den Grund. Dabei untersuchen die Wissenschaftler unter der Leitung von Professor Johann Georg Goldammer unter anderem, wie Heidelandschaften und andere biodiversitätsreiche Landschaften mithilfe von Feuer als Naturschutz- bzw. Landespflegemaßnahme erhalten werden können. Gerade die Bedeutung des Feuers für die Natur wird dabei nicht vergessen.

Denn Feuer sind für das Leben notwendig: Ohne Brände droht eine Überalterung von Ökosystemen, die sich dank der Flammen erneuern können. Feuer ist hier also nicht vernichtendes Element, sondern der Beginn eines neuen Lebenszyklus. Daher hat Johann Georg Goldammer mit seinem Team bereits in den 1990er-Jahren in



**Besprechung:** Experten des GFMC beraten bei einer komplexen Waldbrandlage – hier in Lübtheen (Juli 2019)

Zusammenarbeit mit dem baden-württembergischen Landwirtschaftsministerium, dem Regierungspräsidium Freiburg und dem Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald das umweltfreundliche Verfahren des Kontrollierten Brennens in der Natur eingeführt. Es dient z.B. der Pflege der Böschungen zwischen den Rebhängen am Kaiserstuhl. Mittlerweile wenden seine Arbeitsgruppe

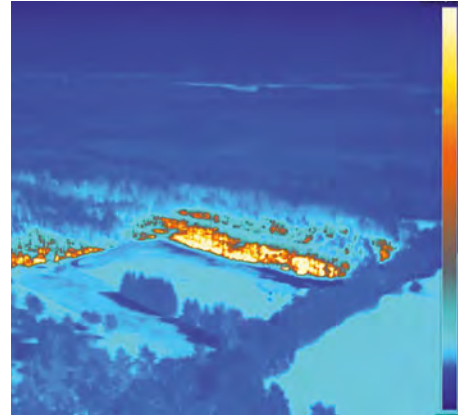
**Explosiv:** Auf mit Blindgängern belasteten Gebieten dürfen Einsatzkräfte beim Kontrollierten Brennen oder der Brandbekämpfung nur mit gepanzertem Gerät arbeiten.



**Ausbildung:** Die Forschungsergebnisse werden zur Weiterbildung der Feuerwehren genutzt. Hier die Abteilungen Waltershofen und Kappel (FF Freiburg, BW) bei der Einweisung (2015) und einem Refresher-Training (2019).

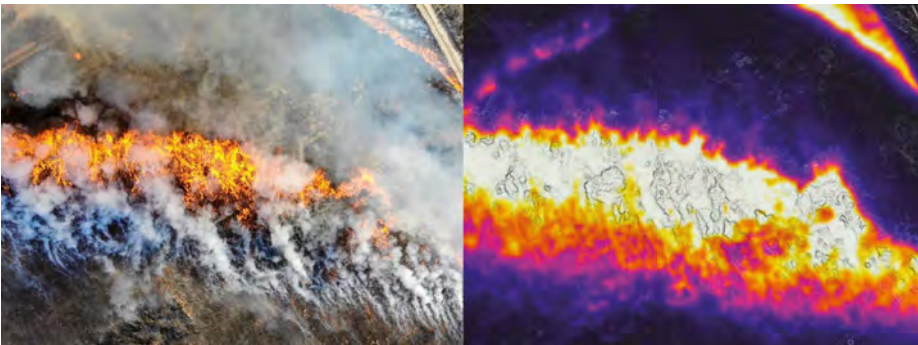






**Luftbild:** Bei einem Waldbrand in Seehausen (Landkreis Stendal, ST) im Jahr 2018 lieferte eine Infrarotkamera an einer Drohne (siehe auch Bild rechts) wertvolle Bilder.

**Infrarotbild:** Es macht den betroffenen Bereich deutlich sichtbar.



**Fire Sense Experiment:** Infrarot-Sensoren sollen die Charakterisierung von Landbränden und Schätzung der Brandemissionen verbessern.

**Infrarotkamera:** Beim Fire Sense Experiment kam modernste Technik zum Einsatz.

und ehemalige Mitarbeiter das Kontrollierte Brennen vor allem zur Erhaltung von Zwergstrauchheiden an.

Gleichzeitig können Brände in der modernen, gerade in Europa vielfach eng besiedelten Welt Gefahren für den Menschen und seinen Lebensraum darstellen.

### Forschung und Feuerwehr

Diesen Gefahren gilt es zu begegnen. Daher setzen Prof. Goldammer und seine Kollegen auch auf einen engen Kontakt und Aus-

tausch mit den Feuerwehren. So entstand etwa eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Feuerwehr Freiburg im Breisgau im Bereich der Landschaftsbrandbekämpfung im Jahr 2013: Der Planung und der Spezialisierung zweier Abteilungen der Freiwilligen Feuerwehr Freiburg (Waltershofen und Kappel) im Jahr 2013 folgten die Beschaffung von leichter Schutzkleidung und von Handgeräten im Jahr 2015 und die Ausbildung in Freiburg-Waltershofen. Hier wurde konkret, sozusagen „heiß“, die Vegetationsbrandbekämpfung geübt. Ersten Übungen an

Rebböschungen folgten Übungen an steilen Berghängen des Stadtwalds. Im Sommer 2019 folgte schließlich ein Auffrischungstraining für die Abteilungen Waltershofen und Kappel. Heute übernehmen beide FF-Abteilungen die Sonderaufgabe der Waldbrandbekämpfung im städtischen Gesamtkonzept des Freiburger Amtes für Brand- und Katastrophenschutz.

Doch da Brandereignisse nicht an kommunalen Gebietsgrenzen stoppen, fordern die süddeutschen Wissenschaftler die grenzüberschreitende Ausbildung und Ausrüstung



**Löschpanzer:** Sie sind die ideale Wahl bei Bränden in munitionsbelasteten Wäldern und Offenland.





**Drohnen-**  
**piloten:** Sie sorgen für die optimalen Bilder beim Fire Sense Experiment.

von Einsatzkräften sowie die Zusammenarbeit mit Forstwirten. Diese können nicht zuletzt aufgrund ihrer sehr guten Ortskenntnisse wichtige Partner für die Feuerwehren sein. Sie sind vor Ort und können bei gleicher Ausbildung, Qualifizierung und Ausrüstung mit Handgeräten wie jenen der Freiwilligen Feuerwehren die Ausbreitung eines Entstehungsbrands bis zum Eintreffen der Feuerwehr aufhalten. Dieser Ansatz wird in anderen Regionen der Welt bereits erfolgreich praktiziert. Auch die Planung für entsprechende Ereignisse kann vielerorts noch verbessert werden. Im Falle von Freiburg im Breisgau wurde aufgrund der Zusammenarbeit mit Prof. Goldammer eine Waldbrandkarte erstellt, auf der nicht nur besonders gefährdete Lagen vermerkt, sondern u.a. auch Sammelpunkte und die Befahrbarkeit von Wegen mit unterschiedlichen Fahrzeugtonnagen verzeichnet sind.

### „Panzertechnik“

Ehemalige Truppenübungsplätze bzw. sogenanntes UXO-Terrain (**U**nexploded **O**rdnance, also nicht explodierte Munition) stellen die Wissenschaftler und Einsatzkräfte vor weitere Herausforderungen. Vielen ist sicherlich noch der Moorbrand auf dem Gelände der Wehrtechnischen Dienststelle 91 der Bundeswehr in Meppen (NI) in Erinnerung. Er brach am 3. September 2018 infolge von Raketentests aus und zerstörte über 1.000 ha Moorfläche. Besonders herausfordernd bei der Brandbekämpfung waren nicht explodierte Kampfmittelreste, welche die Einsatzkräfte gefährdeten.

Auch im südlich von Berlin gelegenen Landkreis Teltow-Fläming (BB) findet sich eine Naturlandschaft, die die Gefahr von Munitionsresten birgt: der ehemalige Truppenübungsplatz Jüterbog-Ost – heute das Naturschutzgebiet Heidehof-Golmberg. Hier haben die Freiburger Wissenschaftler ein Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben zu Methoden der Heidepflege durch kontrolliertes Feuer auf munitionsbelasteten Flächen durchgeführt. Die entwickelten, innovativen Technologien und Verfahren bieten Lösungen zur Bewältigung der Probleme bei der Feueranwendung

**Beim Kontrollierten Brennen:** Mitglieder des GFMC und der DiBuKa GmbH mit einem Zündpanzer.



**Panzertechnik:** Sie stellt die Sicherheit der Einsatzkräfte bei Bränden in UXO-Gebieten sicher. Hier der blaue Zündpanzer beim Kontrollierten Brennen. Der Löschpanzer sichert ab.



**Forschung:** Vorbereitung des Zündpanzers für die nächsten Experimente.



## LÖSCHWASSERTANKS ZU VERKAUFEN

[www.scholten-tanks.de](http://www.scholten-tanks.de)  
Tel: 05924 - 255 485 | Fax: 05924 - 255 832  
kontakt@scholten-tanks.de





**Forschungspraxis:** Dieses Feuerexperiment in Heidehof-Golmberg erfolgte auf einer von Kampfmitteln unbelasteten Fläche.

und auch bei der Bekämpfung von Wildfeuern auf entsprechend belasteten Standorten an. Die von dem Projektteam entwickelte Technik ist auch für die Bekämpfung von Wildfeuern und das Anlegen von Gegenfeuern geeignet. Dabei ermöglichen umgerüstete, ehemalige Panzer das sichere Anlegen und Absichern von kontrollierten Feuern. Diese Technik wurde der Öffentlichkeit am Abschluss-Symposium im September 2014 vorgestellt. Die Diskussionsbeiträge der dazu geladenen Fachleute aus den Reihen der Feuerwehren, Forstverwaltungen, Naturschutz und Kampfmittelräumdienste zeigten den Handlungsbedarf auf, dem sich das Land Brandenburg und andere Bundesländer mit kampfmittelbelasteten Standorten stellen müssen, um den Anforderungen des Naturschutzes einerseits und denen des Waldbrand- bzw. Wildfeuerschutzes andererseits unter den sich ändernden Rahmenbedingungen von Umwelt und Gesellschaft

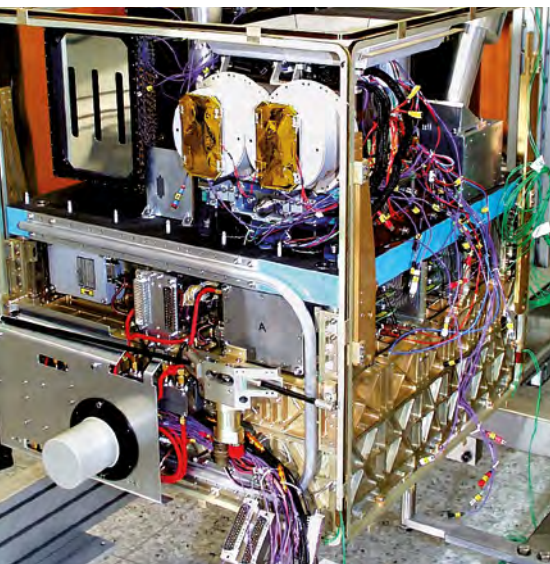
zu stellen, erklärten die Freiburger Experten in der damaligen Pressemitteilung.

**Vom Klimawandel befeuert**

Anhand dieser beiden Beispiele für Aktivitäten in Deutschland (Freiburg im Süden, Teltow-Fläming im Osten) wird deutlich, dass Vegetationsbrandbekämpfung ein gesamtdeutsches Thema ist. Es wird durch den fortschreitenden Klimawandel künftig noch an Brisanz gewinnen. Daher stellte das Freiburger Institut die „Panzertechnik“ im Juni 2018 nochmals der interessierten Öffentlichkeit sowie den Behörden von Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern vor. Im Rahmen der Veranstaltung „Klimawandel und Waldbrand in Brandenburg: Steigenden Gefahren durch partnerschaftliche Lösungen begegnen“ wurden entsprechende Vorführungen auf dem Truppen-

übungsplatz Havelberg durchgeführt (siehe **FEUERWEHR** 9/2018, S. 34/35). Diese Technik kam im Verlauf des Jahres 2018 in Brandenburg und vor allem bei dem Großbrand auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz und Munitionsdepot bei Lübtheen in Mecklenburg-Vorpommern im Juli 2019 erfolgreich zum Einsatz. Auf der Fachtagung im Bundestag „Auswirkungen des Klimawandels auf Landschaftsbrände – Herausforderungen und Lösungsansätze für Deutschland und die EU“ forderte Goldammer eine verbesserte Ausbildung und Ausrüstung der Feuerwehren in Deutschland. Diese stellen nach praktischer Erfahrung keinen großen, finanziellen Aufwand dar: „Die Ausrüstung einer Freiwilligen-Abteilung mit leichter Schutzkleidung und Handgeräten einschließlich Ausbildung kostet so viel wie eine Viertelstunde Flugzeit eines Löschhubschraubers vom Typ CH-53.“

*Urs Weber*



**Erster Feuersatellit:** Der BIRD (**B**ispectral **I**nfrared **D**etection) war Pionier in der präzisen Überwachung von Waldbränden aus dem All.

**Validierung am Boden:** Test der Weltraumsensoren des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) an kontrollierten Feuern bei Freiburg.







**Lübtheen:** Die dortigen Waldbrände 2019 brannten sich in das Gedächtnis der Nation ein.

- ▶ Lesen Sie dazu das interview mit Prof. Dr. Goldammer auf den nächsten Seiten.
- ▶ In einer späteren Ausgabe erfahren Sie in einem 2. Teil mehr über die internationalen Aktivitäten der Freiburger Forschungsgruppe.



**Nachlese:** Briefing der Kreisbrandmeister von Sachsen-Anhalt (DiBuKa-Akademie, August 2019) durch das GFMC.

#### ARBEITSGRUPPE FEUERÖKOLOGIE/GFMC ONLINE

Die Arbeitsgruppe und das Global Fire Monitoring Center (GFMC) stellen online über 160.000 Seiten Information zum Thema Landschaftsbrände zur Verfügung (englisch): <https://gfmc.online>  
Eine deutschsprachige Seite informiert über die Arbeiten des GFMC in Deutschland: <https://gfmc.online/manag/germany.html>

## FEUERWEHR 4.0

## ALLE REDEN VON DIGITALISIERUNG - WIR SETZEN SIE UM

# MP-FEUER®

### DAS KOMPLETTPAKET FÜR FEUERWEHREN & RETTUNGSDIENSTE



ALLES. EINFACH. DIGITAL.  
[www.mp-feuer.de](http://www.mp-feuer.de)





# „Der Klimawandel wird auch in Deutschland in den kommenden Jahren extreme Gefahrenlagen mit sich bringen.“

**Prof. Dr. Johann Georg Goldammer leitet die Arbeitsgruppe Feuerökologie und das Global Fire Monitoring Center (GFMC). Er erwartet, dass der Klimawandel in den kommenden Jahren enorme Herausforderungen mit sich bringen wird. Seine Einschätzung und Vorschläge für die Zukunft.**

**FEUERWEHR:** Prof. Dr. Goldammer, Sie leiten seit langer Zeit die Arbeitsgruppe Feuerökologie und das GFMC in Freiburg. Seit 2019 sind Sie Mitglied der Feuerwehr Freiburg und dort der Fachberater „Landschaftsbrand“. Wie kamen Sie zum Thema Feuerökologie?

**Prof. Goldammer:** Während meines Studiums der Forstwissenschaft habe ich mich zwischen 1973 und 1975 mit der Rolle des natürlichen und von Menschen in die Natur eingebrachten Feuers befasst. Viele Erfahrungen habe ich seinerzeit vor allem im Südosten der USA gesammelt. Dort gibt es Wälder und offene Landschaften, die in ihrer Entwicklung nicht nur von natürlichen Blitzschlagfeuern geprägt wurden, sondern auch von der traditionellen Anwendung von Feuer durch die Urbevölkerung und später durch die Großgrundbesitzer. Die haben vor allem die typischen Kiefernwälder mit Feuer behandelt, damit sie nicht so dicht stehen, sondern offen und weitständig. In diesen Wäldern wurde der Lebensraum für wichtige Wildtiere erhalten, die die Lebensgrundlage der Bevölkerung waren. Gleichzeitig waren die offenen Wälder, die regelmäßig von Bodenfeuern sozusagen „gesäubert“ wurden, weniger anfällig gegenüber unkontrollierten und zerstörerischen Waldbränden – weil weniger Brennmaterial vorhanden war als in den dicht stehenden Wirtschaftswäldern, wie beispielsweise in den Kiefernforsten hier bei uns in Deutschland. Seit Anfang der 1990er-Jahre haben wir durch unsere Arbeiten in Zentralasien, vor allem in Sibirien, vergleichbare Einsichten gewonnen, die für Mitteleuropa von Bedeutung sind – und auch für uns in Deutschland. Aus den Kenntnissen konnten wir dann Verfahren des Kontrollierten Brennens zur Reduzierung der Gefahr von schwer kontrollierbaren Waldbränden zur Anwendung bringen, vor allem in Osteuropa und Russland.

**FEUERWEHR:** Wird das Kontrollierte Brennen auch hierzulande eingesetzt?

**Prof. Goldammer:** In Deutschland steht bislang der Einsatz des kontrollierten Feuers zur Erhaltung von Heidelandschaften im Vor-

dergrund. Diese stehen vorwiegend unter Naturschutz und benötigen zu ihrer Erhaltung sehr intensive Bewirtschaftung und auch das regelmäßige Brennen. In allen Fällen ziehen wir bei Aktionen des Kontrollierten Brennens die örtlichen Feuerwehren hinzu. Denn im gezielten Umgang mit Feuer kann systematisch dessen Verhalten in Abhängigkeit von den wichtigsten Faktoren gezeigt werden, beispielsweise der Einfluss von Typ und Feuchtigkeitsgehalt der Vegetation, Wetter (Wind, relative Luftfeuchtigkeit) oder das Gelände (Hangneigung, Exposition). Und hier kommt der entscheidende Punkt: Genau von diesen Aktionen haben die Feuerwehr-Teams profitiert und sich anschließend bei der Bekämpfung von Wald- und Offenlandbränden bewährt. Das wurde zur Marschrichtung bei der Ausbildung der Spezialabteilungen der Feuerwehr Freiburg, in Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern: Üben im Umgang mit dem Feuer und die Vermittlung der theoretischen Grundlagen.

**FEUERWEHR:** Zum Stichwort Waldbrandbekämpfung – was hat sich mit Rückblick auf die Waldbrandkatastrophe in Niedersachsen seit 1975 in diesem Bereich verändert, beispielsweise taktisch und technisch?

**Prof. Goldammer:** Direkt nach den Großbränden wurde eine Reihe innovativer Maßnahmen und Entwicklungen bzw. die Beschaffung von Technologien auf den Weg gebracht. Sie umfassten die Waldbrandkartierung und die Einführung der „Funkwelle Forst“ aufseiten der Forstverwaltungen und die Einführung geländegängiger TLF sowie einer intensiven Ausbildung aufseiten der Feuerwehr. Zusätzlich wurde das Feuerlöschmodul für das Standard-Transportflugzeug Transall C-160 entwickelt.

Zur gleichen Zeit bewährte sich in der damaligen DDR die systematische Zusammenarbeit zwischen Forstbetrieben, Feuerwehren, den landwirtschaftlichen Großbetrieben (Versorgung mit Löschwasser, Traktoren und Pflügen), der Einsatz kleiner und effektiver Agrarflugzeuge bei der Waldbrandbekämpfung



Foto: Philip von Ditturh

**Prof. Dr. Johann Georg Goldammer:** Er leitet die wissenschaftlichen Teams der Arbeitsgruppe Feuerökologie und des GFMC.

fung und auch der Einsatz von Schaumlöschmitteln am Boden.

**FEUERWEHR:** Was entstand aus diesen guten Grundlagen?

**Prof. Goldammer:** In den 1990er-Jahren ließ die Aufmerksamkeit in den Alten Bundesländern nach – und vielleicht ist dies nachvollziehbar: Durch Waldstraßen gut erschlossene Waldgebiete, die hohe Präsenz der Freiwilligen Feuerwehren im ländlichen Raum, das ausgeglichene Klima sorgten für beruhigende Zahlen in der Waldbrandstatistik. In den Feuerweherschulen der Länder gab es keine Ausbildung in der Waldbrandbekämpfung, geländegängige TLF wurden nicht ersetzt, der Feuerlöschrucksack der Transall C-160 verschrottet. Die Ausbildung und Ausrüstung der Feuerwehren passte sich neuen Anforderungen an – und das war nicht der Waldbrand. Gleichzeitig gingen in den Neuen Bundesländern mit der Wiedervereinigung bewährte Strukturen verloren – und nach und nach auch die einschlägige Erfahrung. Bis 2014 gab es noch einige Löschflugzeuge in Brandenburg – aber dann musste auch der letzte Betrieb am Flugplatz Kyritz schließen.

**FEUERWEHR:** Welche Einflüsse haben die Folgen des Klimawandels auf die Situation heute?

**Prof. Goldammer:** Der Klimawandel mit all seinen Folgen z.B. auf die Zunahme andauernder Trockenzeiten, den Waldzustand und die Wasserversorgung unserer Natur- und Kulturlandschaften, hat die Politik und die öffentlichen Einrichtungen in Deutschland offensichtlich kalt erwischt. Hierauf rasch zu reagieren ist in einer Zeit schwierig, in der der Personalbestand der Forstverwaltungen abgebaut ist, die Feuerwehren über keine

Spezialausrüstung und -ausbildung verfügen und in vielen Regionen über Nachwuchsmangel klagen.

**FEUERWEHR:** Wie ist es um das Bewusstsein bei Feuerwehren um das Thema heute bestellt?

**Prof. Goldammer:** Seit 2018 ändert sich überall in Deutschland das Bewusstsein aller Akteure. Die Feuerwehren haben die Probleme, aber auch die Erfahrungen der südeuropäischen Länder sowie weltweit auf dem Bildschirm – und die Auseinandersetzung mit dem Thema nimmt an Fahrt auf. Die Erkenntnis hat sich durchgesetzt, dass die Strukturen der Bundesländer, Landkreise und Gemeinden von den Methoden, Techniken und Technologien, wie sie in anderen Ländern nach und nach aufgebaut wurden, völlig abgehängt waren. Die Brände in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern 2018 und 2019 sahen zusätzlich die zur Untätigkeit verurteilten Einsatzkräfte, die auf den brennenden, kampfmittelbelasteten Standorten nicht eingreifen durften. Das hat zu Frustrationen geführt, aber auch zur Sorge, wie die notwendigen Maßnahmen zur Aufholjagd umgesetzt werden können.

**FEUERWEHR:** Und in der Politik?

**Prof. Goldammer:** Für die Öffentlichkeit und selbst für eine Facheinrichtung wie unsere ist es nicht einsehbar bzw. transparent, was sich auf der Ebene von Bund und Ländern bewegt. Aufgrund unseres föderalen Systems gibt es wohl eine länderübergreifende Arbeitsgruppe zum Thema, diese hat aber bislang keine Experten einbezogen. Bundesbehörden wie das THW und der Bundesforst, mit denen wir seit vielen Jahren zusammenarbeiten (ich selbst bin neben meiner Funktion als Fachberater Landschaftsbrand der Feuerwehr Freiburg auch Mitglied des THW), haben keine Schlüsselrolle in der Waldbrandbekämpfung. Ein Vorstoß unsererseits im Jahr 2009, eine bundesländerübergreifende Einrichtung zur freiwilligen Teilnahme an der Ausbildung in der Bekämpfung von Landschaftsbränden aufzubauen, ist mangels Interesse gescheitert.

Im Oktober 2019 haben wir mit einer Bundestagsfraktion die Organisation der ersten Fachkonferenz im Bundestag zum Thema „Auswirkungen des Klimawandels auf Landschaftsbrände – Herausforderungen und Lösungsansätze für Deutschland und die EU“ in der Vorbereitung und Durchführung unterstützt. Außer der veranstaltenden Frak-

**Fruchtbar:** Einige Böden profitieren erheblich vom Feuer. Hier können auf der Insel Sylt neue Flora und Fauna entstehen.



Foto: Global Fire Monitoring Center (GFMC)

tion erschien kein einziger Vertreter der anderen im Bundestag vertretenen Parteien. Hieraus mag jeder seine eigenen Schlussfolgerungen ziehen.

**FEUERWEHR:** Wo sehen Sie Verbesserungsbedarf?

**Prof. Goldammer:** Großer Bedarf besteht in der Ausbildung und Zusatzausrüstung für die Bekämpfung von Landschaftsbränden. Viele kleinere Initiativen – einschließlich unseres Vorgehens in Freiburg und den genannten, nordöstlichen Bundesländern – zeigen, dass der finanzielle Aufwand für Schulung und Beschaffung leichter Schutzbekleidung und von Handgeräten nicht besonders groß ist. Allerdings sollte man sich Zeit nehmen. Eine einmalige Demonstration oder Wochenendübung begeistert zwar, bringt aber noch nicht die erforderliche Routine mit sich.

**FEUERWEHR:** Welche Rolle spielt der Klimawandel für Vegetationsbrände in Deutschland?

**Prof. Goldammer:** Hier kommt der entscheidende Punkt: Der Klimawandel wird weltweit und auch in Deutschland in den kommenden Jahren erhebliche Probleme mit extremen Gefahrenlagen mit sich bringen. Und hier kommt all das zusammen, was zuvor auch schon erwähnt wurde: häufigeres Auftreten längerer Trockenzeiten, Absenken des Grundwasserspiegels, Versiegen von Wasserläufen, Brunnen und anderen Wasserstellen, großflächiges Absterben von vielen Baumarten, Zunahme von Waldschäden durch Borkenkäfer und andere Schaderreger, ausgedörrte und hochgradig brennbare landwirtschaftliche Flächen. All das bringt ein erhöhtes Risiko von Bränden mit sich, die uns mit Lagen konfrontieren werden, wie wir sie seit einem halben Jahrhundert nicht mehr erfahren hatten.

**FEUERWEHR:** Wie sollte auf diese Entwicklung reagiert werden?

**Prof. Goldammer:** Was nun die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern betrifft, so ist diese in der Katastrophenvorsorge aufgrund unserer föderalen Struktur bzw. den sich daraus ergebenden Verantwortlichkeiten bislang unzureichend. Abgesehen von Hochwasser-Ereignissen gab es noch keine größeren Krisen, die eine substanzielle Diskussion über diese Schwächen und daraus schlussfolgernde Maßnahmen mit sich gebracht hätten.

Die derzeit und alle in Atem haltende Pandemie durch das Coronavirus hat bestätigt, dass man in einer Notlage gemeinsam handeln muss und kann, auch wenn immer noch an den Grenzen der Bundesländer Schranken vorhanden sind.

**FEUERWEHR:** Welche Fragen sind von zentraler Bedeutung?

**Prof. Goldammer:** Die Bundesrepublik Deutschland muss sich fragen, ob wir in der Katastrophenvorsorge wirklich richtig aufgestellt sind. Und dabei müssen wir uns die Frage stellen, ob alle Lasten auf dem Rücken freiwilliger Einsatzkräfte abgeladen werden können oder ob erforderliche Kompetenzen und auch die notwendige Infrastruktur nach internationalen Standards einen zumindest teilweisen professionellen und vor allem auch länderübergreifenden Weg erfordern.

Und noch etwas: Durch Aussitzen lassen sich viele Probleme des globalen Wandels nicht beseitigen. Ein Kernproblem bei der Bekämpfung der Brände 2018 und 2019 waren zudem die kampfmittelbelasteten Standorte. Sie sind Folge eines schweren Erbes der Geschichte, und die Konsequenzen, wenn es dort brennt, kann und darf keine Gemeinde allein tragen. Deshalb muss das Prinzip „Wer bestellt, der bezahlt“ (bei Anforderung Hubschrauber oder Löschpanzer vor der Ausrufung des Katastrophenzustands) dringend überprüft werden.

*Das Gespräch führte Urs Weber*

**iconos® Innovationen und Lösungen in der Brandbekämpfung**

<b>iconos® Klemmgleitring</b> 	<b>iconos® Löschkugel</b> 	<b>iconos® Düsenschauch</b> 	<b>iconos® fire axe</b> 
--	--	---	--

Vertriebs GmbH • Wacholderstraße 24 - 26 • 40489 Düsseldorf • Tel.: 0203 / 741469 • Fax: 0203 / 741720 • [www.iconos-system.com](http://www.iconos-system.com)





Fotos: Prof. Goldammer/GFMC

**Auslandseinsatz:** Prof. Johann G. Goldammer weist Forstleute in Georgien in die Handhabung von Geräten und Taktiken der Waldbrandbekämpfung ein.

## Globale Herausforderungen

# Feuerplanet Erde

 Der 2. Teil des Berichts über das Global Fire Monitoring Center und die Arbeitsgruppe Feuerökologie an der Universität Freiburg beleuchtet die internationalen Aktivitäten der Wissenschaftler. Der Europarat, die Vereinten Nationen und die Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa bauen auf das Know-how der Experten, wenn es um Brände wie im April 2020 rund um Tschernobyl geht. 

**W**ir berichteten in **FEUERWEHR** 6/2020 über die Aktivitäten des Global Fire Monitoring Center (GFMC) und die Arbeitsgruppe Feuerökologie der Universität Freiburg im Breisgau in Deutschland. Vorrangig ging es um die Frage, ob heutige Strukturen auch künftig die passenden Antworten auf Brandereignisse liefern und darum, wie sich aus der Sicht der Wissenschaftler die Politik positionieren sollte. Doch die Umsetzung der Grundlagen der Feuerökologie in Politik und Praxis ist keineswegs begrenzt: wir leben auf einem wahren Feuerplaneten. Weltweit sind Vegetationsbrände zu verzeichnen, mit teils erheblichen Schäden für Mensch, Tier und Natur. Mit dieser Thematik und ihren globalen Auswirkungen befassen sich die Freiburger Wissenschaftler seit dem Jahr 1998. In seinem Gründungsjahr verfügte das GFMC bereits über zwei Jahrzehnte Einsicht in die Ursachen und Auswirkungen von Feuer in den Natur- und Kulturlandschaften aller Kontinente. Dazu gehören Erfahrungen auch unter schwierigen Bedingungen in abseits gelegenen Regionen der Welt, in denen es keine Feuerwehren gibt. „Anstoß für die

Gründung des GFMC waren die großflächigen Brände in Indonesien 1997 bis 1998, die damals auf mehr als fünf Millionen Hektar Landfläche brannten. Über drei Millionen Hektar Regenwald waren betroffen. Diese Brände führten zu einer monatelang anhaltenden Rauchbelastung und zu gesundheitlicher Belastung von mehr als 250 Millionen Menschen, zur Zerstörung von wertvollen Tropenwäldern und zur Freisetzung von großen Mengen an Treibhausgasen“, berichtet der GFMC-Leiter Prof. Goldammer.

Seinerzeit sprachen sowohl die Regierung Indonesiens als auch die internationale Gemeinschaft, die helfen wollte, von „großen Waldbränden“. Die Amerikaner entsandten ein Feuerlöschflugzeug, Finnland lieferte

Feuerwehrfahrzeuge mit beheizbaren Arbeitskabinen in das Tropenland. „Was nicht auf dem Bildschirm war: All diese Feuer waren bewusst gelegt und dienten zur Umwandlung von Regenwald und Sumpflandschaften in Ölpalmlantagen. Also: keine Waldbrände, sondern Waldverbrennung. Sie standen am Ende einer Entwicklung von Illegalität, Korruption, Bulldozern, Motorsägen und schließlich dem Streichholz“, so Johann Goldammer. Im Jahr 2019 überschlugen sich die Meldungen: Weltweit zunehmende Waldbrände im Amazonasbecken, Sibirien, Afrika und Australien. Zunehmend finden diese Ereignisse Einzug in die internationalen Nachrichten und werden einer breiteren Masse vor Augen geführt. In den Medien tauchten

### GFMC/ARBEITSGRUPPE FEUERÖKOLOGIE ONLINE

Das Global Fire Monitoring Center (GFMC) und die Arbeitsgruppe Feuerökologie stellen auf der Website über 160.000 Seiten weltweite Information zum Thema Landschaftsbrände zur Verfügung. Die Website ist in Englischer Sprache aufgebaut: <https://gfmc.online>

Eine deutschsprachige Seite enthält Information zu den Arbeiten des GFMC in Deutschland: <https://gfmc.online/manag/germany.html>



erstmalig Weltkarten mit roten Punkten auf, die es schon seit mehr als zehn Jahren gibt. Diese markieren Stellen, an denen Satellitensensoren hohe Temperaturen registrieren. „Ein wilder Mix von Berichten in den Medien – einschließlich sozialer Medien – raste um die Welt. Sie unterschieden jedoch nicht, welche Art Brand die roten Punkte anzeigten: Brände, die weltweit in vielen Ökosystemen seit Tausenden von Jahren regelmäßig entstehen, das Abbrennen von Stoppelfeldern, gezielt eingesetzte Feuer zur Waldrodung – oder aber tatsächliche Waldbrände, die durch Fahrlässigkeit oder Brandstiftung entstehen – eine Bedrohung für Mensch und Umwelt“, so Prof. Goldammer.

### Das GFMC: weltweit gefragt

Die Gründung des GFMC während der Indonesien-Krise 1998 hatte die Einrichtung einer Schnittstelle zum Ziel, die das Wissen aus der Forschung in die nationale und internationale Politik und Praxis überträgt. Dahinter stand auch das Auswärtige Amt der Bundesregierung, das die Anschubfinanzierung übernahm – ein deutscher Beitrag zu UN-Initiativen des Umweltschutzes und der Katastrophenvorsorge, vor allem zur Unterstützung des UN Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). Das GFMC, das bereits in mehr als 80 Ländern auf allen Kontinenten zu Rat gerufen wurde, gab beim Aufbau von Kapazitäten im Feuer-Management in vielen Regionen entscheidende fachliche Starthilfe. Dabei steht die Ausbildung von Führungs- und Lehrpersonal im Zivilschutz, in den Feuerwehren oder den Forstverwaltungen im Vordergrund, vor allem in der Vermittlung von Grundlagen und praktischer Anleitung im Feuer-Management. Aber auch Projekte zur Einbindung der Zivilgesellschaft für die Übernahme von Verantwortung beim Schutz von Siedlungen, landwirtschaftlichen Flächen und Privatwäldern wurden durchgeführt. Dabei geht es nicht nur um die Prävention und Bekämpfung von Landschaftsbränden, sondern auch um die umweltverträgliche Nutzung von Feuer in Naturschutz, Forstwirtschaft und Landschaftspflege. Bei der Anwendung des Kontrollierten Brennens können Einsatzkräfte der Feuerwehren wertvolle Erfahrungen über das Verhalten von Feuer in der Naturlandschaft sowie über den Einfluss von Wetter, Gelände und Vegetationstyp sammeln. „Die Unterstützung des Aufbaus von nationalen Strategien und Programmen ist eine zentrale Aufgabe von uns. Das ist relativ leicht umzusetzen, wenn die Verantwortung für Katastrophen- und Feuerschutz von der staatlichen Verfassung als eine zentrale, nationale Aufgabe definiert ist. Bei dezentralisierter Verantwortung, wie im föderalen System Deutschlands, wo die Bundesländer das Sagen haben, ist die Entwicklung von gemeinsamen nationalen Strategien weitaus schwieriger. Neben dem Aufbau von Feuer-Management-Kapazitäten in Ländern wie Indonesien und einem mittlerweile 30 Jahre langen Weg mit den Behörden und Wissenschaftlern Russlands



**Ukraine:** Kontrolliertes Brennen im Wald von Bojarka zur Reduzierung der leicht brennbaren Streuauflage unter Anleitung der Freiburger Experten.



**Gewusst wie:** Ukrainische Kräfte trainieren das Anlegen eines Gegenfeuers.



**Grenzüberschreitende Zusammenarbeit:** Firefighter aus Deutschland und der Ukraine im April 2019.





**Gefährliches Erbe:** Nichtexplodierte Kampfmittel in Konfliktgebieten wie hier im Grenzgebiet zwischen Armenien und Aserbaidschan gefährden auch Einsatzkräfte.



**Südkaucasus und Ost-Ukraine:** Die Arbeit der Feuerwehrkollegen in Kriegs- und Krisengebieten ist mitunter lebensgefährlich.



**Äthiopien 2000:** Hier konnten Mitarbeiter des GFMC in einer großen Feuer-Notlage insgesamt 50.000 Menschen mobilisieren, um die Feuer zu bekämpfen.



**Politik:** Internationale Foren, wie hier bei den Vereinten Nationen in Genf (2013), erarbeiten Grundlagen für freiwillige und verbindliche Vereinbarungen zur internationalen Zusammenarbeit.

sind es auch europäische Länder, die sich vom GFMC beraten lassen. 2018 beauftragte der griechische Premierminister Alexis Tsipras das GFMC, eine nationale Kommission aufzubauen, zu leiten und dem Parlament wegweisende Maßnahmen zu empfehlen. Diese sollten vor allem vor Augen führen, wie die Natur- und Kulturlandschaften des Landes weniger feueranfällig gestaltet werden. Die Empfehlungen des GFMC waren klar: Einbeziehung der Zivilgesellschaft und vor allem Stärkung der Freiwilligen Feuerwehren“, so Johann Goldammer. Auch in der Ukraine, die im April 2020 wegen der gefährlichen Brände in den radioaktiv verseuchten Gebieten um Tschernobyl Schlagzeilen machte, ist das GFMC seit über zehn Jahren tätig. Das Land konnte vor allem von den Erfahrungen der Freiburger im Umgang mit Bränden in kampfmittelbelasteten Gebieten in Deutschland profitieren. Die Wirtschaftskrise und der Konflikt in der Ost-Ukraine sind allerdings ein großes Hindernis beim zügigen Aufbau von sicherer Ausrüstung und Verfahren der Feuerbekämpfung, zu der stets eine unsichtbare Gefahr für die Einsatzkräfte gehört: von Feuer und Staub freigesetzte Radioaktivität.

„Feuer, Rauch und Radioaktivität machen nicht vor Grenzen halt. Daher stützen sich in Europa zwei große multilaterale Organisationen auf das GFMC. Der Europarat in Straßburg, zu dessen 47 Mitgliedsstaaten Russland und die meisten Staaten der ehemaligen Sowjetunion zählen, hat uns zu einem Spezialzentrum ernannt, das den Mitgliedsstaaten beratend zur Verfügung steht. Gleichermaßen betraute die Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSZE) mit ihren 57 Teilnehmerstaaten das GFMC mit einer Reihe von Aufgaben der grenzübergreifenden Zusammenarbeit im Feuer-Management – vor allem in Krisengebieten in Osteuropa und dem Süd-Kaukasus“, so Johann Goldammer. Auf globaler Ebene sind Landschaftsbrände ein kritisches Thema in einer Reihe völkerrechtlich verbindlicher Konventionen, z. B. im Pariser Klimaabkommen aus dem Jahr 2015. Vor allem ist es aber eine freiwillige Zusammenarbeit unter der Strategie bzw. dem UNDRR. Aus der Bildung einer UN-Arbeitsgruppe zum Thema Landschaftsbrände unter GFMC-Leitung im Jahr 2001 ging 2004 das „Global Wildland Fire Network“ hervor. Organisiert in 14 regionalen Netzwerken auf allen Kontinenten und unterstützt von fünf Regionalzentren („Regional Fire Management Resource Centers“) stehen das GFMC und weltweit stationierte Spezialisten für die strategische Planung und den Aufbau von regionalen, nationalen und lokalen Kapazitäten im Feuerschutz zur Verfügung. In einem Weißbuch „Vegetationsbrände und Globaler Wandel“, das das GFMC 2013 mit über 50 Wissenschaftlern und Praktikern verfasste und den Vereinten Nationen übergab, wurde Bilanz gezogen. Es fordert die Völkergemeinschaft auf, sich proaktiv auf die Zunahme und Eskalation des Feuergeschehens weltweit vorzubereiten. Urs Weber



„Die Anwendung von Feuer in der Umwandlung von tropischen Naturwäldern und Feuchtgebieten in landwirtschaftliche Flächen [...] hat in der jüngeren Vergangenheit die größten Schäden an den „grünen Lungen“ der Erde angerichtet.“



Foto: Philip von Ditturth

**Mit großer Sorge sieht Prof. Dr. Johann Georg Goldammer von der Arbeitsgruppe Feuerökologie und dem Global Fire Monitoring Center (GFMC) die Entwicklung in den großen Naturräumen des Nordens. Gerade hier hat der Klimawandel verheerende Auswirkungen und bedroht das empfindliche Ökosystem.**

**FEUERWEHR:** Herr Prof. Goldammer, Sie beschäftigen sich seit Jahrzehnten mit globaler Feuerökologie und Feuer-Management auf allen Kontinenten. Welche Brände auf unserem Planeten in der vergangenen Zeit haben Sie besonders beschäftigt?

**Prof. Goldammer:** Die Anwendung von Feuer in der Umwandlung von tropischen Naturwäldern und Feuchtgebieten in landwirtschaftliche Flächen und Plantagen hat in der jüngeren Vergangenheit die größten Schäden an den „grünen Lungen“ der Erde angerichtet. Dazu gehörten vor allem die Schaffung von Weideflächen, um billiges Fleisch für den Weltmarkt – darunter unsere Supermärkte – zu erzeugen und die Anlage von Soja- und Palmölplantagen. Die Auswirkungen auf Umwelt, Klima und Biodiversität sind verheerend. Aber auch der Lebensraum von Menschen wird vernichtet, einhergehend mit der Vertreibung der Bevölkerung und Missachtung internationaler Protokolle und der Menschenrechte. Dieser Anteil des Feu-

ergeschehens, d.h. die Anwendung des Feuers als billiges Werkzeug in der Waldumwandlung bzw. Änderung der Landnutzung, die seit den 1980er-Jahren in rapide anwachsender Schnelligkeit abläuft, wird von der Politik und der Öffentlichkeit immer noch weitgehend missverstanden.

**FEUERWEHR:** Können Sie ein Beispiel nennen?

**Prof. Goldammer:** Der französische Präsident Macron schlug letztes Jahr die Alarmglocken, als der Rauch aus den Rodungsfeuern in Brasilien und wiederholt brennender Landflächen wieder einmal große Teile Südamerikas bedeckte. Es wurden Einsatzkräfte aus Europa nach Südamerika geschickt. Erst in den Wochen und Monaten danach wurde der Öffentlichkeit klar, dass es 2019 auf weniger Landflächen als in den Jahren zuvor gebrannt hatte. Und, dass die in der Amazonasregion vorsätzlich bzw. bewusst gelegten Brände nicht das waren, was wir gemeinhin als „Waldbrände“ bezeichnen. Daher bereitet

mir Sorge, dass wie in den 1990er-Jahren auch heute viele Entscheidungsträger in der Politik nicht wissen, worüber sie eigentlich genau sprechen. Für die Brände in Brasilien steht an erster Stelle die politische Entscheidung, diese zuzulassen oder zu tolerieren; gefolgt vom zweiten Schritt, dem Einsatz von Planierraupen und Motorsägen oder dem Trockenlegen von Feuchtgebieten; es folgt das Abwarten auf eine Trockenzeit. Erst an vierter Stelle in diesem Ablauf kommt das Streichholz. Und in diesem Zusammenhang Einsatzkräfte nach Südamerika zu entsenden, macht keinerlei Sinn. Hier sind Politik, verschärftes Umweltbewusstsein, alternative Methoden der Landnutzung und letztendlich die Verantwortung der Verbraucher weltweit gefragt. Ein sehr komplexes Thema.

**FEUERWEHR:** Gibt es Regionen, die strukturell anfälliger für kritische Vegetationsbrände sind?

**Prof. Goldammer:** Weltweit und vor allem in den Regionen mit mediterranem Klima – das

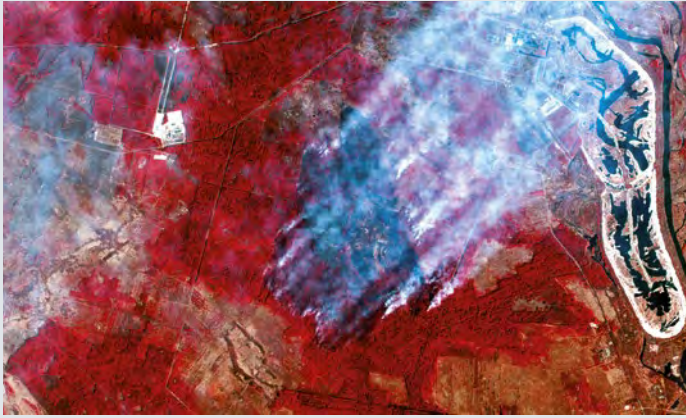
- inkl. KFZ Einbau-Kit
- LTE (2G/3G/4G)
- E1-Zulassung
- Abgesetzte Antennen
- GPS
- WLAN mit AP / Client
- Wi-Fi 5 (802.11ac)
- Lüfterloses Metallgehäuse
- Multi-WAN Manager
- Multi-Protokoll VPN
- TPM Chip
- Firewall
- inkl. 30 VPN-Tunnel
- Kostenlose VPN-Clientsoftware
- 3 Jahre Garantie

# G3000-LW ELW

Der mobile BOS-Router von TDT

**EINE SICHERE VERBINDUNG FÜR JEDEN EINSATZ**





**Tschernobyl:** Aufnahme der großen Brände in der unmittelbaren Nähe von Tschernobyl im April 2020.

**Verstrahlte Hinterlassenschaften:** Die Fahrzeugwracks und Helikopter in der Gegend von Tschernobyl zeugen von der dramatischen Vergangenheit.

sind neben dem flächenmäßig relativ kleinen Mittelmeerraum auch große Wald- und Buschflächen Australiens und des pazifischen Westens der USA – sehen wir eine Zunahme der Besiedelung von Landschaften, die von Natur aus regelmäßig brennen. Diese Siedlungen, oft expandierende Vorstädte der Metropolen, und die Menschen in den meist nicht feuersicheren Häusern sind extrem gefährdet. Die Großbrände der letzten drei Jahre in Australien, Kalifornien, Portugal und Griechenland sprechen für sich.

Besonders große Sorgen bereiten uns aber die großen Naturräume des Nordens der USA (Alaska), Kanadas und Russlands. Wie die Klimamodelle seit Jahren voraussagen, sind die Temperaturerhöhungen in den nördlichen Breitengraden am höchsten, verbunden mit zunehmenden Trockenzeiten im Frühjahr und Sommer sowie abnehmendem Schneefall im Winter. Hier steigt das Risiko von Bränden in den Wäldern der Taiga, der offenen Tundra und auf den auftauenden Permafrostböden und den trockenfallenden Sumpfböden dramatisch an. Schon in den vergangenen Jahren brannten jährlich bis zu 20 Millionen Hektar Landfläche in Russland. Nun breiten sich die von Blitzschlägen oder durch Menschen fahrlässig ausgelösten Brände weiter in den Norden aus. Russland sitzt auf einer tickenden Kohlenstoffbombe: eben diese Standorte, die über Jahrtausende nicht brennbar waren. Jetzt aber wird der dort eingelagerte Kohlenstoff, besonders Methan, ein Treibhausgas mit vielfach höherer Wirkung als  $\text{CO}_2$ , in die Atmosphäre freigesetzt. Die Waldbrände und Feuer in den Offenlandschaften des hohen Nordens sind

in der Regel Wildfeuer. Sie sind nicht beabsichtigt, wie die vom Menschen gelegten Landnutzungsfeuer in den Tropen, sondern das Ergebnis der Veränderung unserer natürlichen Umwelt durch den Klimawandel.

**FEUERWEHR:** Im April brannte es in der Nähe des Atomreaktors von Tschernobyl. Was ist hier genau passiert?

**Prof. Goldammer:** Leider mussten wir dieses Jahr feststellen, dass sich die Lage in dem Land und besonders in der radioaktiv kontaminierten Zone um das Kernkraftwerk noch nicht verbessert hat. Wie in den Jahren zuvor waren es Brände, die Landwirte als preiswertes Werkzeug nutzen, um im Frühjahr abgestorbene und trockene Grasvegetation des Vorjahres oder im Spätsommer die nicht verwertbaren Stoppeln der Getreidefelder abzubrennen. Das wurde in Deutschland bis in die 1970er-Jahren mit dem sogenannten „Flämmen“ auch praktiziert, bis die Gesetzgebung zum Naturschutz und zur Reduzierung von Emissionen es zum Erliegen brachte. In der Ukraine haben die Landwirte nicht das Geld, um die Stoppeln unterzupflügen. Methoden des ökologischen Landbaus sind in dem Land nicht verbreitet. Und so passierte es im April 2020 zum wiederholten Mal, dass solche Feuer sich unkontrolliert ausbreiteten – und in die radioaktiv verseuchten Flächen hineinliefen.

**FEUERWEHR:** Welche Schlüsse ziehen Sie aus diesem Brandereignis und was empfehlen Sie den Verantwortlichen?

**Prof. Goldammer:** Wir arbeiten seit 2009 in der Region Tschernobyl und haben nach

dem Aufbau unseres Regionalzentrums für Osteuropa in Kiew systematisch begonnen, methodische Ansätze für die Vermeidung und die sichere Bekämpfung dieser für die Einsatzkräfte riskanten Feuer zu entwickeln. Radioaktive Partikel wie Strontium, Cäsium und auch Plutonium werden durch den Rauch freigesetzt, aber auch durch den Staub, der bei der Feuerbekämpfung in den trockenen Wochen aufgewirbelt wird. Diese Partikel gefährden unter Umständen auch die Bevölkerung außerhalb der Schutzzone, vor allem aus intensiv brennenden Feuern, die diese Partikel in höhere Schichten der Atmosphäre tragen und die dann je nach Windrichtung in die Umgebung des Landes und auch über Grenzen hinweg transportiert werden können.

Unsere Empfehlungen: Wenn die Ukraine sich aus der schon lange anhaltenden wirtschaftlichen Krise befreien kann und hoffentlich auch bald der Waffengang in der Ost-Ukraine beendet sein wird, dann sollte die Regierung die Empfehlungen umsetzen, die wir speziell für diese gefährlichen Feuer in den letzten zehn Jahren entwickelt haben. Der erste Schritt ist gelungen: Eine Gesetzesvorlage, die wir durch unser Regionalzentrum in Kiew im Dezember 2019 in den Unterausschuss des Parlaments eingebracht haben, hat zu einem Dekret und dann zu einem Gesetz geführt, das Präsident Selenskyi im April 2020 unterzeichnet hat. Das Gesetz stellt jetzt das landwirtschaftliche Brennen unter Strafe.

Seit August 2020 sind der Leiter unseres Regionalzentrums und ich Mitglieder einer parlamentarischen Arbeitsgruppe, die eine umfassende strategische Initiative vorbereitet. Hier haben wir nicht nur die Unterstützung des Europarats in Straßburg, sondern auch der Bundesregierung durch ein Projekt, das das Bundeslandwirtschaftsministerium fördert.

Was aber besonders wichtig ist: Im Fall radioaktiver Brände gilt es, die tatsächlich freigesetzte Radioaktivität und deren Verteilung durch den Wind genau zu erfassen. Aus diesen Daten muss zuverlässige, transparente Information in die Öffentlichkeit transportiert werden, um vor Gefahren zu warnen oder aber auch unnötige Ängste oder gar Hysterie – wie in diesem Jahr durch soziale Medien ausgelöst – zu vermeiden.

*Das Gespräch führte Urs Weber*



### Georgien – Brandbekämpfung leicht:

Geländegängige Pick-Ups und wassersparende Hochdruckpumpen ermöglichen einen effizienten und effektiven Schnellangriff.



## Feuer – Ein facettenreicher ökologischer Störfaktor

Johann Georg Goldammer

### *Zusammenfassung*

*Die Feuerökologie war ursprünglich ein spezialisierter Zweig der Ökologie, der sich mit der Rolle des Feuers in Pflanzengesellschaften der Erde befasste. Im Fokus stand dabei die Erforschung der Zusammenhänge und Interaktionen von Faktoren, die nicht nur Auftreten und Auswirkungen des Feuers, sondern auch die funktionale Rolle von Feuer in Ökosystemen bzw. Ökosystemprozessen in den Natur- und Kulturlandschaften der Erde bestimmen. Mittlerweile versteht sich das Konzept der Feuerökologie auch als eine Wissenschaft der Biosphäre, da Vegetationsbrände auch Einfluss auf biogeochemische Kreisläufe, die Atmosphäre und das Klima haben. Weiterhin berührt feuerökologische Forschung auch humanökologische, ethnologische und sozioökonomische Fragestellungen und damit Gesellschaftswissenschaften. Insgesamt ist die Feuerökologie daher kein monodisziplinärer, sondern ein ausgesprochen transdisziplinärer Wissenschaftszweig. Im folgenden Beitrag werden ausgesuchte Beispiele beleuchtet, die auch die weitere Nachbarschaft der Regio Basiliensis betreffen.*

## 1 Einführung

In den vergangenen zwei Jahrzehnten haben die Medien und damit die Öffentlichkeit zunehmend die Brände in den Landschaften der Erde entdeckt. Auslöser dazu waren vor allem Brände, die unmittelbar den Menschen und seine Lebensräume betrafen – sei es in den Stadt-Wald-Landschaften Kaliforniens und Australiens oder auch in Südeuropa. In der jüngeren Zeit waren es vor allem grosse Brände wie in Portugal und Griechenland 2017 und 2018, die jeweils mehr als einhundert Menschenleben kosteten und die einen wissenschaftlichen Diskurs auslösten, ob die Folgen des Klimawandels und der Veränderungen der alten Kulturlandschaften Europas eine offensichtlich zunehmende Schwere dieser Feuer bewirken.

Tatsächlich ist zu beobachten, dass die steigende Weltbevölkerung sowie der rasant zunehmende Verbrauch natürlicher Ressourcen, einhergehend mit Veränderungen der Landnutzung, weltweit auch Auswirkungen auf Veränderungen von Feuerregimen haben. Feuerregime

---

Adresse des Autors: Prof. Dr. Johann Georg Goldammer, Global Fire Monitoring Center (GFMC) & Arbeitsgruppe Feuerökologie, Max-Planck-Institut für Chemie und Universität Freiburg, D-79110 Freiburg i.Br.; E-Mail: fire@fire.uni-freiburg.de



definieren sich über die Konstellation von Faktoren wie Klima und typischen jahreszeitlichen Grosswetterlagen, Vegetationstypen, natürliche und anthropogene Ursachen von Feuer, die über Zeiträume von Jahrhunderten bis Jahrtausenden die Häufigkeit, Auswirkungen und damit die Funktion des Feuers in natürlichen, naturnahen oder weitgehend vom Menschen beeinflussten Ökosystemen bzw. Landschaften bestimmt haben.

Durch die anthropogene Klimaveränderung verändern sich auch “dynamische Gleichgewichte” zwischen Feuer und Umwelt. Die klimabedingten Eigenschaften der natürlichen bzw. naturnahen Ökosysteme, einschliesslich die der intensiv bewirtschafteten Kulturlandschaften, gehen einher mit einer zunehmenden Anfälligkeit gegenüber Feuer. Diese zunächst verallgemeinernd anmutende Aussage basiert auf Beobachtungen der Zunahme langanhaltender Trockenzeiten und der Veränderung von Niederschlagsregimen, d. h. der Menge und der zeitlichen Verteilung der Niederschläge, in allen Kontinenten und Breiten. Die extreme Trockenheit und ein in der jüngeren Geschichte nicht gekanntes Ausmass von Landschaftsbränden in Mitteleuropa im Jahr 2022 sind Zeugnis dieser Entwicklung.

Daher sollen im Folgenden einige ausgesuchte Feuerökosysteme bzw. Feuerregime beleuchtet werden, die für eine Einschätzung künftiger Entwicklungen hilfswise hinzugezogen werden können. Darüber hinaus wird ein Blick aus der Regio Basiliensis in ihre benachbarten mitteleuropäischen Kulturlandschaften geworfen. Damit soll aufgezeigt werden, dass die Nutzung des Feuers unsere Landschaften über Jahrhunderte geprägt hat.

## 2 Erste Schritte der Feuerökologie

Grundlagen in der feuerökologischen Forschung haben vor allem Forstwissenschaftler in Nordamerika gelegt. Dort hatte man zunächst – unter massgeblichem Einfluss deutscher Forstleute – eines der mitteleuropäischen Dogmen der Forstwirtschaft unkritisch übernommen, nämlich, dass Feuer schlecht für den Wald sei und darum grundsätzlich vermieden und entschieden bekämpft werden sollte. Aus der Sicht der Forstwirtschaft in den alten Kulturlandschaften und unter den bioklimatischen Verhältnissen Mitteleuropas war der Ausschluss des Feuers aus dem intensiv bewirtschafteten Wald verständlich. In den grossen Naturräumen Nordamerikas aber, in denen Blitzschlagfeuer und die Brände aus den Landnutzungspraktiken der indianischen Urbevölkerung die Wälder und Prärien entscheidend geformt hatten, erwies sich die neue Devise, Feuer auszuschliessen, als fatal.

Beispielsweise haben regelmässig auftretende Bodenfeuer in den Koniferenwäldern Nordamerikas eine stabilisierende und regulative Funktion. Je öfter sie ungehindert brennen können, desto weniger abgestorbene pflanzliche Biomasse sammelt sich zwischen den aufeinanderfolgenden Bränden an und desto geringer ist ihre Intensität. Wurden sie jedoch für längere Zeit absichtlich unterdrückt, so hat sich genügend Brennmaterial und ein grosses Energiepotential angehäuft. Dann kann ein Bodenfeuer auch auf die Kronen der Bäume übergreifen und durch Ausglühen von Totholz und durch die damit längere Verweilzeit des Feuers in Humusaufgaben und den Wurzelraum eindringen – mit tiefgreifender Wirkung auf den Waldbestand.

Die Anpassungsmechanismen sind vielfältig. Ältere Kiefern, Lärchen und Mammutbäume beispielsweise überstehen Bodenfeuer unbeschadet, weil die dicke Borke das empfindliche Gewebe des Kambiums vor letalen Temperaturen schützt. Andere Mechanismen sichern die Regeneration eines verbrannten Waldes oder sind sogar Voraussetzung dafür. Viele Baumarten sind nämlich Mineralbodenkeimer – ihre Samen keimen erst, wenn ein Feuer die keimungshemmende Streuschicht reduziert oder ganz entfernt hat. Und die sogenannten serotinen Pflanzen, zu denen

einige Kiefern- und Fichtenarten zählen, können ihre Samen erst dann freisetzen, wenn die Hitze eines Feuers die Samenbehälter geöffnet hat; selbst hohe sommerliche Temperaturen reichen nicht aus, die Kapseln aufzusprengen.

Erst nachdem man solche natürlichen Wechselbeziehungen zwischen Feuer und unterschiedlichen Vegetationsformen erkannt hatte, liess sich in Nordamerika eine vorbildhafte naturgemässe Forstwirtschaft entwickeln. Mitte der siebziger Jahre ersetzte dann ein fein differenziertes Feuer-Management die bis dahin praktizierte Politik der Brandbekämpfung. Durch Blitzschlag entstandene Feuer – gegebenenfalls auch vom Menschen verursachte Brände – überlässt man nun sich selbst, wenn ihre Auswirkungen den Zielsetzungen eines naturgemässen Ressourcen- beziehungsweise Ökosystem-Managements entsprechen.

### 3 Die helle Taiga Eurasiens

Satellitenbeobachtungen zeigen, dass weltweit jährlich zwischen 300 bis 600 Millionen ha Landfläche von Feuer betroffen werden. Der Grossteil der Brände spielt sich in feuerangepassten bzw. feuerabhängigen Ökosystemen ab – seien es die Gras-, Busch- und Baumsavannen der Tropen und Subtropen, die Nadelwälder der borealen Zone oder der saisonal trockenen laubabwerfenden oder halbimmergrünen Waldgesellschaften Afrikas, Asiens oder Südamerikas (Goldammer 1990; Crutzen & Goldammer 1993; Goldammer 1993; Goldammer 2013a).

Von Interesse für Mitteleuropa und Deutschland sind die Waldgesellschaften der Nordhemisphäre, in denen die gleichen Bauarten bzw. -gattungen vorkommen. Als Beispiel mag die heimische Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) dienen, die als eine der mehr als 100 Arten der Gattung *Pinus* spp. ein ungewöhnlich grosses Verbreitungsgebiet hat – von Schottland im Westen bis an die Pazifikküste im Fernen Osten Russlands.

Im zentralen Eurasien – vor allem in Sibirien und den angrenzenden Waldgebiete Kasachstans, der Mongolei und Chinas – hat sich die heimische Waldkiefer seit dem Ende der letzten Eiszeit auf den Standorten der “hellen Taiga” – das sind die Kiefern- und sommergrünen Lärchenwälder der borealen Zone Eurasiens, die sehr viel offener sind, als die Fichten- und Tannenwälder der “dunklen Taiga” – den Bedingungen des kontinentalen Klimas, häufigen Blitzschlagfeuern und den durch Menschen verursachten Bränden stellen müssen. Hier haben sich vor allem auf nährstoffarmen Standorten Waldbestände bzw. Waldgesellschaften in Form von Lichtwäldern gebildet, die eine bemerkenswert hohe Stabilität und Resilienz gegenüber Trockenheit und Feuer aufweisen (Goldammer 2013b) (Abb. 1 und 2).

Auch in den übrigen Regionen ihrer globalen Verbreitungsgebiete zwischen den Tropen, Subtropen, der gemässigten und der borealen Zone sind die Vertreter der Gattung *Pinus* spp. besonders auf nährstoffarmen, trockenen und auch degradierten Standorten konkurrenzfähig bzw. überlegen.

### 4 Kann Europa daraus lernen?

Warum der Blick in andere Regionen der Welt? Der Klimawandel wird Mitteleuropa wahrscheinlich ein vermehrtes Auftreten und längere Dauer von Trockenzeiten bescheren. Diese Bedingungen haben nicht nur die Waldentwicklung in den kontinentalen Regionen des zentralen und östlichen Eurasiens bestimmt, sondern auch im natürlichen Verbreitungsgebiet der Gattung *Pinus* spp. in Nord- und Zentralamerika und in Süd- und Südostasien.





Abb. 1 Feuer und Feuerspuren in der Taiga: Die Geschichte des Auftretens vor Blitzschlagfeuern lässt sich aus der Jahrringanalyse rekonstruieren: Bodenfeuer resultieren vielfach in Wunden am Fuss der Stämme von Kiefern und Lärchen. Als Reaktion versiegeln die betroffenen Bäume die Wunde mit Harz und beginnen diese, in den folgenden Jahren zu überwallen – ein Prozess, der durch das nächste Feuer wieder unterbrochen wird. In den Jahrringen lassen sich sowohl das Jahr als auch die Jahreszeit der Feuerereignisse rekonstruieren. Beispiel eines Baumes aus einer Versuchsfläche in Sibirien: Zwischen dem Aufwuchs des Baumes im Jahr 1585 und der Analyse 1998 hinterliessen acht Feuer Spuren im Stamm – damit ein natürliches Feuerintervall von durchschnittlich 51 Jahren. *Quelle: Archiv GFMC*



Abb. 2 Die Fotos zeigen links einen frisch durchbrannten Wald in Buryatien (östlich des Baikalsees) und rechts einen Naturwald in der Region Krasnojarsk 60 Jahre nach dem letzten Feuer. *Quelle: GFMC*

Können Forstwissenschaft und Forstwirtschaft aus den Waldgesellschaften lernen, die wohl eine unterschiedliche Geschichte und Entwicklung haben, aber Strukturen aufweisen, die Anregungen für die Gestaltung des künftigen Waldes in Deutschland geben können? Im Fokus steht hierbei die Notwendigkeit, die Resilienz des Waldes gegenüber Trockenstress (in Hinblick auf Konkurrenz bei begrenzter Wasserversorgung und auf physiologischen Stress und damit Anfälligkeit gegenüber Schaderregern), Sturm (in Hinblick auf Standfestigkeit) und Feuer zu priorisieren.

Hierbei gerät die Waldkiefer ins Visier, die in Hinblick auf Waldbrand und Dürre hierzulande in Verruf geraten ist. Bei einer Neubewertung der Lage sollte nicht nur der Blick in die natürlichen Waldbilder des zentralen und östlichen Eurasiens helfen, sondern auch in das weltweite natürliche Verbreitungsgebiet der Gattung *Pinus* spp. in Nord- und Zentralamerika bzw. in Süd- und Südostasien. Das bedeutet aber auch, dass die heimischen Waldkiefern in Zukunft nicht wie bisher als Plantagen mit einer Überlast an Brennmaterial bewirtschaftet werden dürfen, sondern in naturgemässer Form – wie die durch Feuer geprägte helle Taiga oder die Kiefernwald-Feuerökosysteme der gemässigten Zone Nordamerikas und der Subtropen.

Auf weitere wichtige Zukunftsbaumarten wie Douglasie oder wärme- und trockenheitsangepassten Eichenarten – beispielsweise aus dem natürlichen Verbreitungsgebiet in Südeuropa – soll ebenfalls hingewiesen werden. Im pazifischen Nordwesten der Vereinigten Staaten zeigen Douglasien eine hohe Widerstandskraft gegenüber Feuer und Trockenheit. Im Mittelmeerraum sind Eichenarten, die gegenüber Feuer, Wassermangel und Sturm eine hohe Widerstandskraft haben.

Aber es gilt auch, sich waldbauphilosophisch neu zu sortieren: Natürliche oder naturgemäss bewirtschaftete Kiefernwälder entsprechen nicht unbedingt den hiesigen Postulaten “naturgemässer Waldwirtschaft” wie beispielsweise der mehrstufige Aufbau eines Waldes – dieser birgt das Risiko der Entwicklung von Vollfeuern. Der Einsatz des Kontrollierten Feuers – in Nachahmung natürlicher Blitzschlagfeuer – dient der Reduzierung von Totholz und damit des Risikos eines Wildfeuers hoher Intensität und Schwere (Abb. 3).



Abb. 3 Das Kontrollierte Brennen in Kiefernbeständen – links in der Mongolei 2008 und rechts in der Ukraine 2015 – dient der Nachahmung des natürlichen Feuers und damit der zyklischen Entfernung von Brennmaterial auf den Waldböden. *Quelle: GFMC*

## 5 Feuer im Tropenwald

Entsprechend der zonalen Klimaräume der immer- und wechselfeuchten Tropen ist auch die Feuerökologie der Waldgesellschaften unterschiedlich. In den Randtropen, in denen mit zunehmender Entfernung vom Äquator die Trockenzeiten ausgeprägter und länger werden, spielt das Feuer in den Trocken- und Halbtrockenwäldern eine wichtige Rolle. In den Waldgesellschaften Südasiens ist die in der Trockenzeit abgeworfene Blattstreu der wichtigste Träger der Bodenfeuer, die diese Wälder ein- bis zweimal jährlich auf grosser Fläche durchlaufen. Als besonders feuerangepasst erwiesen sich die wirtschaftlich wertvollen Baumarten Teak (*Tectona grandis*) und Sal (*Shorea robusta*), die bei Ausschluss des Feuers von weniger interessanten Arten verdrängt werden.



Diese Wälder stellen ebenso wie die tropischen und subtropischen Kiefernwälder halbnatürliche und völlig anthropogene Feuerökosysteme dar, die sich über den Feuereinfluss über Jahrhunderte und Jahrtausende herausgebildet haben.

In den Regenwaldbiomen des immerfeuchten Äquatorialklimas ist die Brandwirtschaft eine alte Form der Landnutzung. Die punktförmigen Eingriffe der zahlenmässig wenigen Ureinwohner hatten einen vergleichsweise naturnahen Effekt, der sich nicht wesentlich von den Auswirkungen natürlicher Kleinkatastrophen durch Windwurf grosskroniger Bäume unterschied. Heute hingegen ist das Feuergeschehen eng mit grossflächigen Landnutzungsänderungen verknüpft: Dem Kahlschlag von Wald, der in land- oder weidwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt werden soll, folgt die Verbrennung der nicht nutzbaren oberirdischen Biomasse, die den grössten Teil der Regenwälder ausmacht.



Abb. 4 Sequenz feuerbedingter Degradierung eines tropischen Regenwaldes im Waldschutzgebiet Bukit Soeharto in Indonesien, Provinz Ost-Kalimantan (Borneo) zwischen 1982 und 1990 (Goldammer 1990). Abfolge: (a) Ungestörter Primärwald 1980; (b) Bodenfeuer während der Trockenzeit 1982; (c) verbliebener Altbestand und Regeneration Zustand des durch Feuer gelichteten Walds im Jahr 1985; (d) weitgehender Zusammenbruch des Altbestands 1995; (e) verbleibende Bäume und Regeneration (Unterstand) werden durch ein zweites Feuer im Jahr 1998 zerstört; (f) typisches Endstadium mehrfacher Störung durch Feuer – ein *Imperata cylindrica* Grasland. Quelle: GFMC

Sofern grossflächig umgewandelte Waldstandorte nicht permanent anders genutzt werden, stellt sich auf den Brandflächen eine Sukzessionsvegetation ein. Besonders Gräser sind dazu geeignet, Brandflächen zu besiedeln und einen sekundären Feuerzyklus einzuleiten. Grasarten der Gattung *Imperata* spp. brennen häufig jährlich und verhindern das Aufkommen natürlicher Waldvegetation (Abb. 4).

## 6 Ein Blick zurück: Alte Feuerkulturen in Mitteleuropa

Indizien sprechen dafür, dass spätestens der neolithische Mensch das Feuer gezielt für Rodungszwecke einsetzte. 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 waren im kühleren und feuchteren Klima des Subatlantikums 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 des letzten Jahrhunderts hinein Bestand hatten. Erste schriftliche Zeugnisse gibt es darüber seit dem Mittelalter, in dem viele Mittelgebirgslagen kolonisiert

Abb. 5 Dieser Kupferstich aus dem Jahr 1646, überschrieben mit “Verderbet und erhelt”, wird Matthäus Merian dem Älteren zugeschrieben. Dieser griff das Thema der Feuernutzung in der Landwirtschaft auf und untersetzte die Illustration mit einem leicht veränderten Text von Ludwig von Anhalt-Köthen. In seinem Originaltext (von Anhalt-Köthen 1628) hatte dieser seinerzeit geschrieben (ins Hochdeutsche übertragen): “Die Stoppeln auf dem Felde angezündet/ halb abgebrannt. Verderbet und erhält. Die Stoppeln/ wenn sie dürr im Felde/ man anzündet/ All Unkraut das verderbt/ so sich darinnen findet.”

Quelle: Archiv GFMC





wurden und die Menschen sich hier dauerhaft niederliessen (Abb. 5). Dabei bot ihnen 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 Düngeneffekt 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 Brandwirtschaftsformen mit verschiedenen lokalen bzw. regionalen Bezeichnungen:

- 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 und wurden in ähnlicher Weise in fast allen europäischen Nachbarstaaten durchgeführt (Abb. 6 und 7). 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. 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



Abb. 6 Das Reutebrennen im Schwarzwald in einer zeitgenössischen Darstellung aus dem späten 19. Jahrhundert prägte die Landschaft des Schwarzwalds und dessen Vorbergzone – gleichermassen wie der Brandwaldfeldbau in anderen Regionen Europas. Heute hat das Reutebrennen nur noch einen musealen Charakter, wie hier bei einem Symposium im Yach, Vorderlehengericht, im Jahr 2008. *Quelle: GFMC*



Abb. 7 Alte Flur- und Wegenamen – wie hier in Freiburg im Breisgau, Günterstal – weisen auf die historischen Brandkulturen hin – ebenso wie die aus der Zeit um 1900 stammende Postkarte über das Brennen einer Heidefläche in Dänemark – zur Verjüngung und Revitalisierung als Weidfläche.

Quelle: GFMC / Archiv GFMC

Brennen, Mähen, Plaggen 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 unter anderem auch das Feuer, das sich als geeignetes Mittel erwies, um die Heide zu verjüngen und vor Überalterung und Verbuschung zu schützen.

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 (Abb. 8).

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.

## 7 Nutzung des Feuers in Deutschland heute

Die einzigen Refugien, in denen in Deutschland 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





Abb. 8 Das Moorbrennen in Ostfriesland, bei Beachtung der notwendigen Feuchtigkeit der tieferen organischen Rohhumusauflagen vorsichtig und kunstvoll auf die obersten Zentimeter der Auflagen begrenzt, stellte eine wichtige Lebensgrundlage für die Menschen dar, zu einer Zeit, in der landwirtschaftliche Böden knapp waren. Die Rauchentwicklung durch das Moorbrennen stellte wiederum eine grosse Belastung für Umwelt und Gesundheit dar, wie die Kartierung von M.A. Prestel für die Jahre 1858, 1857 und 1863 zeigt.

Quelle: Archiv GFMC

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. Paradoxe Weise entstanden auf diesen Flächen, auf denen über Jahrzehnte Zerstörung und Vernichtung gebrütet wurden, durch wiederkehrende “Katastrophen” für den Naturschutz wertvolle Lebensräume. Von diesen profitieren insbesondere solche Tier- und Pflanzenarten, die auf kleinräumigen Strukturelementen und nährstoffarme Pioniersituationen in der Landschaft angewiesen sind. Neben kontrollierter Beweidung, Mahd und Plaggen wird in einer Reihe ehemaliger militärischer Schiess- und Übungsplätzen, die als Naturschutzgebiete bzw. FFH-Gebiete (Fauna-Flora-Habitat-Gebiete) ausgewiesen sind und damit einer Erhaltungspflicht unterliegen, das Kontrollierte Brennen als naturschutzfachlich bewährte Methode eingesetzt (Goldammer 2013c) (Abb. 9).

## 8 Ausblick

Der Brückenschlag von der Feuerökologie von Pflanzengesellschaften in anderen Vegetationszonen der Erde nach Mitteleuropa soll aufzeigen, dass Feuer ein Umweltfaktor ist, der die Vegetationsdynamik in vielen Ökosystemen der Erde massgeblich beeinflusst hat und dies auch weiterhin tun wird. Dies betrifft auch die Rolle des Feuers in den Kulturlandschaften Deutschlands.

Der extrem trockene Sommer 2022 ist ein Warnsignal vor Änderungen des Klimas, die die Feuerregime – die typischen Auswirkungen von Feuer in den Natur- und Kulturlandschaften der Erde – verändern werden. Wenn Mitteleuropa auf ein Klima hinsteuert, das durch Witterungsextreme und damit vor allem durch länger anhaltende und häufiger wiederkehrende Dürren und einer erhöhten Brennereitschaft unserer Landschaften charakterisiert werden wird, dann gilt es umso mehr, auf die Regionen zu schauen, in denen bereits heute ein Klima herrscht, das auf



Abb. 9 Heute dient das Kontrollierte Brennen zur Erhaltung der unter Naturschutz bzw. als Natura 2000 ausgewiesenen Zwergstrauchheiden mit *Calluna vulgaris* – vorwiegend auf ehemaligen militärischen Übungs- bzw. Schiessplätzen. *Quelle: GFMC*

Mitteleuropa zukommen wird. Wie sehen Wald und Landnutzung dort heute aus? Welche Rolle spielt das Feuer – und wie geht man dort mit dem Feuer um? Was können wir daraus lernen? Diese Fragen müssen in den kommenden Jahren untersucht und beantwortet werden.

## Literatur

- von Anhalt-Köthen L. 1628. *Kurtzer Bericht Von der Fruchtbringenden Gesellschaft Vorhaben/ auch dero Nahmen/ Gemähldt und Wörter. In Reimen verfasst*. Deutsches Textarchiv, 1–59.
- Crutzen P.J. & Goldammer J.G. (Hrsg.) 1993. *Fire in the Environment: The Ecological, Atmospheric, and Climatic Importance of Vegetation Fires*. Dahlem Konferenz ES 13, Chichester, 1–400.
- Goldammer J.G. (Hrsg.). 1990. *Fire in Tropical Biota: Ecosystem Processes and Global Challenges*. Ecological Studies, Band 84. Heidelberg, 1–497.
- Goldammer J.G. 1993. *Feuer in Waldökosystemen der Tropen und Subtropen*. Basel, 1–251.
- Goldammer J.G. (Hrsg.) 2013a. *Vegetation Fires and Global Change. Challenges for Concerted International Action. A White Paper directed to the United Nations and International Organizations*. Remagen-Oberwinter, 1–398.
- Goldammer J.G. (Hrsg.) 2013b. *Prescribed Burning in Russia and Neighbouring Temperate-Boreal Eurasia. A publication of the Global Fire Monitoring Center (GFMC)*. Remagen-Oberwinter, 1–326.
- Goldammer J.G. 2013c. White Paper on Use of Prescribed Fire in Land Management, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia. In: Goldammer J.G. (Hrsg.): *Prescribed Burning in Russia and Neighbouring Temperate-Boreal Eurasia*. Remagen-Oberwinter, 281–313.