



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, Hitzeperioden und länger andauernde Trockenzeiten aus. Damit bestimmt der Klimawandel die Zukunft der Wälder Mitteleuropas. Die klimagetriebene Entwicklung des Waldes in Deutschland wird regional und standortlich 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 halbhimmergrünen 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

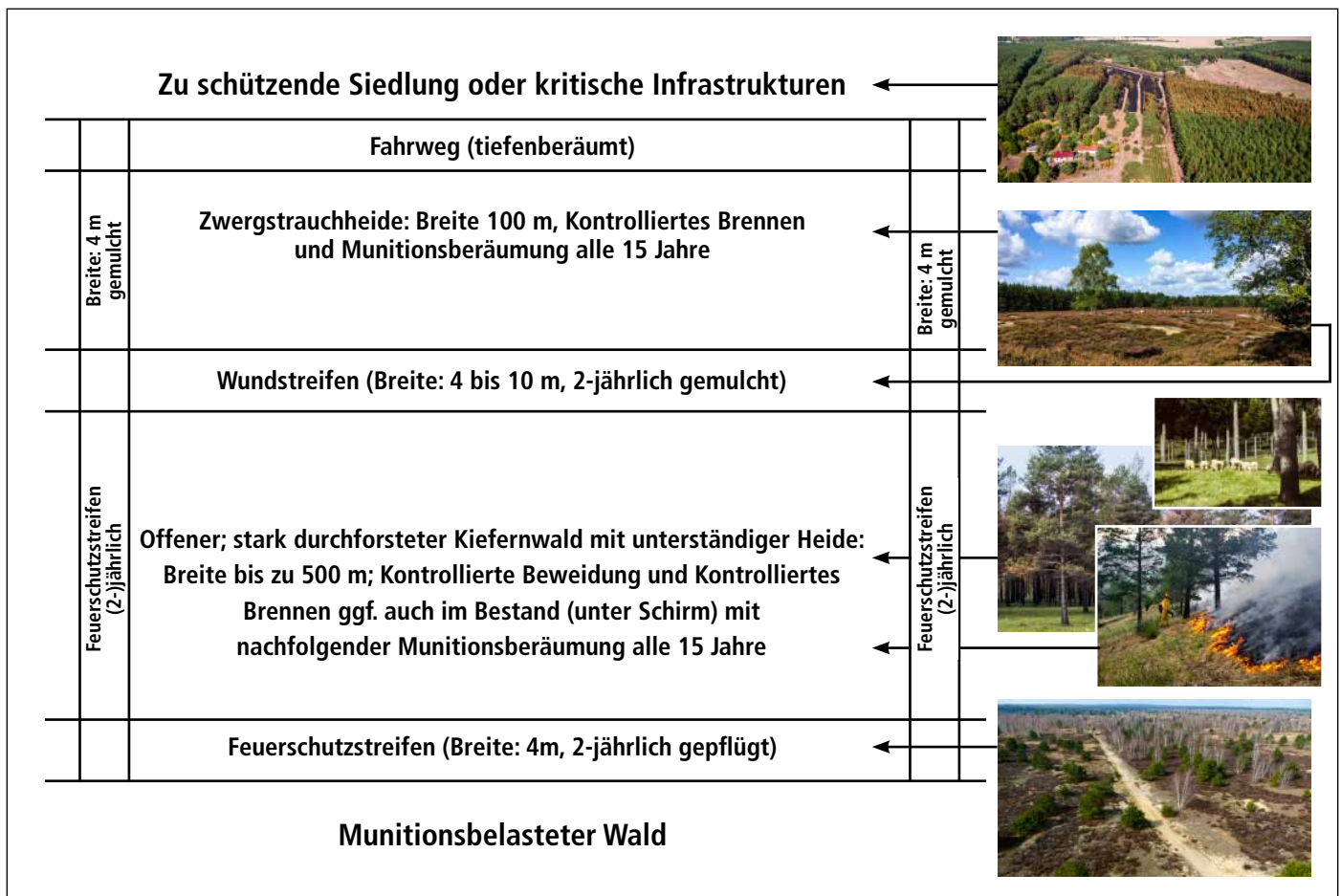
- Brennen oder Beweidung (einschließlich Waldweide)
- Womöglich Ersatz von gepflügten Wundstreifen durch gemulchte Schutzstreifen

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 wie die Feuerwehr ausgebildet und für einen Erstangriff ausgerüstet werden.

≙ Prof. 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.