

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 171 (2020)
Heft: 4

Artikel: Forstschutz und Extremereignisse (Essay)
Autor: Pautasso, Marco
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1097299>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 01.05.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Forstschutz und Extremereignisse (Essay)

Marco Pautasso Tier- und Pflanzengesundheitseinheit, Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit, EFSA (IT)*

Forstschutz und Extremereignisse (Essay)

Das Zusammenspiel von höheren Temperaturen, häufigeren Extremereignissen und internationalem Austausch von Holz und Pflanzenmaterial ist eine neue Herausforderung für die Nachhaltigkeit unserer Wälder. Der vorliegende Beitrag liefert einige Diskussionspunkte zum Thema aus der Sicht des Forstschutzes. Biologische und strukturelle Vielfalt im Wald ist eine Versicherung sowohl gegen Baumkrankheiten als auch gegen Extremereignisse. Gleichzeitig können witterungsbedingte Extremereignisse (aber auch Baumkrankheiten) eine Chance sein, um die Vielfalt von Wäldern und Landschaften zu erhöhen. Die Netzwerkepidemiologie kann nicht nur zur Modellierung der Ausbreitung von (Baum-)Pathogenen, sondern auch für das Verständnis der Auswirkungen von Extremereignissen genutzt werden. Interaktionen zwischen den verschiedenen ökologischen Störungen erschweren allerdings die Prognose der Auswirkungen und die Entwicklung von Vorbeugungsmassnahmen. Ein Verständnis der Koevolution zwischen Bäumen und Baumpathogenen kann dazu beitragen, die Resilienz des Waldes in den kommenden Jahrzehnten zu bewahren.

Keywords: *Abies alba*, *Cryphonectria parasitica*, *Hymenoscyphus fraxineus*, *Phytophthora ramorum*, *Xylella fastidiosa*
doi: 10.3188/szf.2020.0203

* Via Carlo Magno 1a, IT-43121 Parma, E-Mail marpauta@gmail.com¹

Extremereignisse treten naturgemäss selten auf. Die laufenden Klimaveränderungen haben aber die Häufigkeit von Extremereignissen erhöht, und sie werden dies in den kommenden Jahrzehnten weiterhin tun. Unter Extremereignissen versteht man oft Witterungserscheinungen wie Dürre, Überschwemmungen, Hagel, Stürme und Fröste. Unkontrollierte Waldbrände, oft von Menschen verursacht, kommen noch dazu. Alle solchen ökologischen Störungen haben Auswirkungen auf die Gesundheit von Bäumen. Dies kann auch indirekt geschehen, d.h. durch Förderung von Krankheitserregern und Schadinsekten. Anpassungen sind je nach Baumart und Störung vorhanden, aber die Resilienz (Anpassungsfähigkeit) von Waldökosystemen wird ungenügend sein, wenn die Häufigkeit solcher Ereignisse (und die Verstärkung der Effekte durch Interaktionen) eine bestimmte Schwelle überschreitet. Auch Einschleppungen von exotischen Organismen nehmen zu und können zu neuen, extremen Baumkrankheiten führen, wie das Eschentriebsterben zeigt. Was kann man aus dem Forstschutz lernen, um mit der Zunahme von klimatischen und biologischen Risiken sinnvoll umzugehen?

Der vorliegende Beitrag liefert einige Diskussionspunkte dazu.

Vielfalt

Vielfalt versichert Wälder nicht nur gegen übermässige Auswirkungen von Schadorganismen, sondern auch gegen abiotische Störungen. Hierbei ist insbesondere die Baumartenvielfalt von Bedeutung. Es kann folglich erwartet werden, dass wenn Stürme, Hitzewellen oder Insektenkalamitäten auftreten, die Abwehrkraft eines Waldes umso grösser ist, je grösser seine Vielfalt ist. Wenn eine Baumart ausfällt, kann eine andere Art ihre Funktion übernehmen, die weniger empfindlich auf das betreffende Ereignis ist. Ebenso sind im Allgemeinen ungleichaltrige Wälder weniger anfällig, da unterschiedlich alte Bäume auf Störungen unterschiedlich reagieren. Die Anwesenheit mehrerer Baumarten

¹ Die in diesem Artikel präsentierten Meinungen stammen vom Autor und widerspiegeln die wissenschaftlichen Arbeiten der EFSA nicht.

ten verdünnt die Dichte der einzelnen Baumarten, was die Verletzlichkeit des Waldökosystems reduziert. Extremereignisse (aber auch Baumkrankheiten) sind damit ein gutes Argument, um die Vielfalt unserer Wälder zu erhöhen.

Landschaft

Wälder liegen meist inselartig in der Landschaft. Baumpathogene sind wiederum zwischen den einzelnen Wäldern (aber auch innerhalb eines Waldes) ungleichmässig verteilt, insbesondere wenn sie eine einzelne, seltene Baumart infizieren, eventuell nur auf bestimmten Standorten. Extremereignisse wie Dürren, Stürme oder Starkniederschläge wirken oft grossflächig. Es gibt aber auch lokal auftretende, irregulär verteilte Extremereignisse wie Lawinen, Blitzschlag oder Brände. Die Forstpathologie zeigt, dass schwache, chronische Belastungen ebenso problematisch wie kurzzeitige, aber starke Einwirkungen sein können. Auch auf der Landschaftsebene gilt es, Vielfalt als Versicherung zu bewahren. Die Hypothese (für viele Extremereignisse allerdings noch zu testen) lautet auch hier: Je vielfältiger eine Landschaft ist, desto weniger anfällig ist sie gegen ökologische Störungen. Um die Folgen von Extremereignissen abzumildern, ist es somit sinnvoll, nicht nur die Anfälligkeit einer Landschaft gegen solche Ereignisse zu erfassen (z.B. Risikokarten über die Verteilung von Pflanzenarten, die anfällig auf das Feuerbakterium *Xylella fastidiosa* sind, zu erstellen), sondern auch grossräumige Monokulturen (wie sie in der industriellen Land- und Forstwirtschaft oft zu finden sind) zu vermeiden. Allerdings können eingeschleppte, besonders aggressive Krankheitserreger

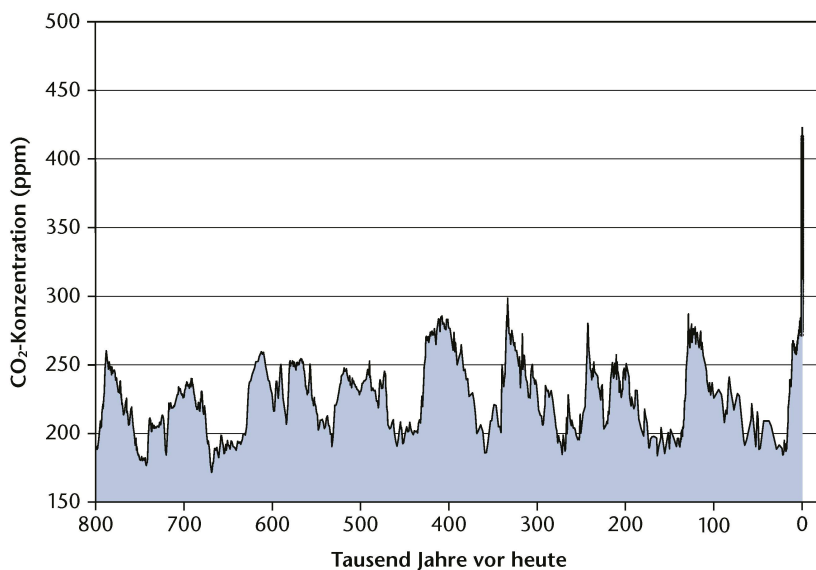


Abb 1 CO₂-Konzentration in der Erdatmosphäre in den letzten 800 000 Jahren (gemessen auf Mauna Loa, Hawaii, seit 1958; vor 1958 Daten aus Eisbohrkernen). Ende März 2020 lag die CO₂-Konzentration etwa bei 415 ppm. In den CO₂-Mulden (CO₂-Konzentration etwa 200 ppm) gab es Eiszeiten. Quellen: Keeling et al (2001), Lüthi et al (2008)

einzelne Baumarten und die mit ihnen assoziierten Organismen dezimieren oder Witterungsextreme die Waldfunktionen auch auf der Landschaftsebene beeinträchtigen.

Totholz

Baumkrankheiten können die Baumartenvielfalt erhöhen, indem sie die dominierenden Arten bevorzugt angreifen und damit seltenen (und oft weniger anfälligen) eine Chance zur Vergrösserung ihrer Populationen bieten. Einheimische Baumkrankheiten produzieren zudem kontinuierlich, lärmfrei und kostengünstig Totholz. Das wirkt sich positiv auf die Waldbiodiversität aus, weil Totholz ein wesentliches Habitat für viele Organismen darstellt, aber in Wirtschaftswäldern eher fehlt. Extremereignisse und exotische Baumpathogene können zur Linderung von Totholzangel beitragen, allerdings fällt dieses Totholz innerhalb eines kurzen Zeitraumes an. Trotzdem ist das Belassen von Totholz im Wald nach Bränden, Stürmen oder Borkenkäferkalamitäten sowohl aus ökologischen als auch ökonomischen Gründen durchaus sinnvoll. Ob jedoch Wälder, die schon viel Totholz beinhalten, wirklich besser gegen witterungsbedingte Extremereignisse gewappnet sind, ist eine unzureichend geklärte Frage. Das Vorhandensein von grossen Totholz mengen kann bei Dürreperioden die Intensität von Waldbränden erhöhen, wie es in Kalifornien nach dem Befall von Wäldern mit *Phytophthora ramorum* beobachtet wurde. Andererseits kann Totholz die Verjüngung vor Wildverbiss und Übernutzung durch Erholungsuchende schützen, was die Resilienz fördert. Totholz bewirkt auch Nährstoffspeicherung (langsame Freisetzung beim Abbau) und Humusanreicherung bzw. Bodenbildung, was wiederum die Wasserspeicherung verbessert sowie gut für Mykorrhizapilze ist (die wiederum Lebensversicherung gegen Dürre sind). Dazu sind Spechte, eine Versicherung gegen die Massenvermehrung von Borkenkäfern, auf Totholz angewiesen.

Nachhaltigkeit

Um sich auf die klimatischen Veränderungen vorzubereiten, braucht es langfristige Datenreihen und adäquate Managementansätze. Leider ist das Tempo der erwarteten Erwärmung so rasch wie selten in der Erdgeschichte (Abbildung 1). Für viele Organismen und Ökosysteme wird die Zeit nicht reichen, um sich anzupassen oder den Ort zu wechseln. Eine forstlich unterstützte Migration von Baumarten wurde deshalb vorgeschlagen. Bei dieser Massnahme sollte man auch die Gefahr der Einführung von Schadorganismen berücksichtigen. Exotische

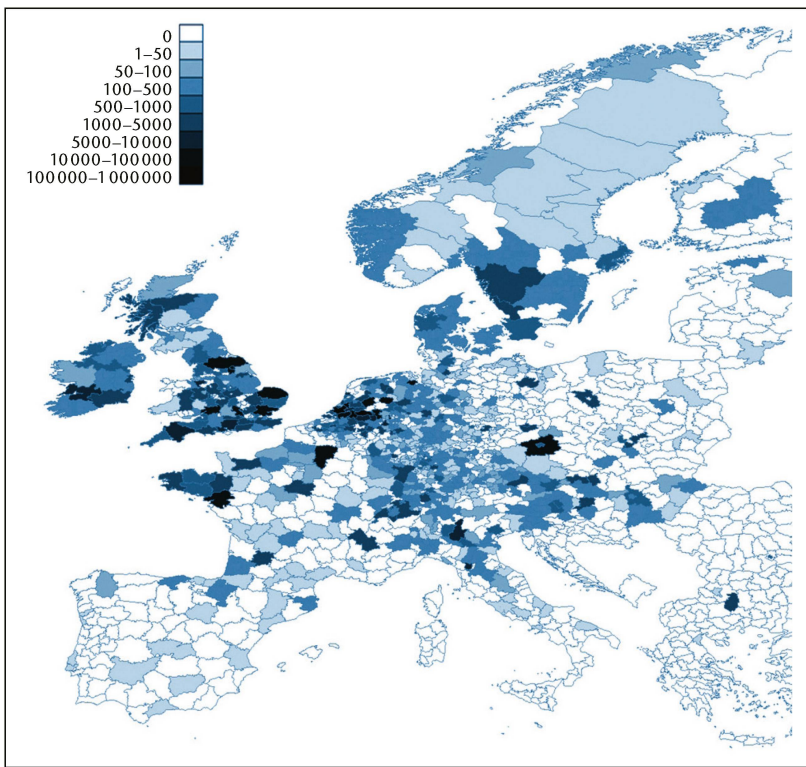


Abb 2 Anzahl Ahornpflanzen, die im Jahr 2009 von 138 Produzenten in Boskoop, Niederlande (wo *Anoplophora chinensis* im gleichen Jahr gefunden wurde), in NUTS3-Bezirke in Europa verschickt wurde. Kartenausschnitt aus Eschen et al (2015), verändert

Pilze, Insekten, Viren, Bakterien, Nematoden und Milben sind bereits seit längerer Zeit auf dem Vormarsch. Viele Organismen, die die Gesundheit von Bäumen bedrohen, verbreiten sich dank dem globalen Handel von Pflanzenmaterial. Klimaveränderungen spielen hier bislang eine untergeordnete Rolle. Aber erste Beobachtungen zeigen, dass Witterungsextreme durchaus latent vorhandene Baumkrankheiten ausbrechen lassen können. Beispiele hierfür sind die Russrindenkrankheit (*Cryptostroma corticale*) beim Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und das Triebsterben (*Sphaeropsis sapinea*) der Föhren (*Pinus* spp.). Das Zusammenspiel von höheren Temperaturen, häufigeren Extremereignissen und internationalem Pflanzenhandel wird weit grössere Folgen haben als bis jetzt beobachtet. Was wird somit aus der forstlichen Nachhaltigkeit?

Netzwerke

Dass die meisten Bäume ihr Leben dort verbringen, wo sie geboren sind, ist seit der Erfindung der Baumschule nicht mehr gültig. Heutzutage legen grosse Mengen von Bäumchen erhebliche Strecken zurück, bevor sie ihren endgültigen Standort finden (Abbildung 2). Wir haben nur wenig Informationen über die Struktur von solchen Handelsnetzwerken, aber es ist klar, dass dieselbe die Wahrscheinlichkeit von Epidemien stark beeinflusst. So

stellen Lieferanten, die viele Kunden haben und die gleichzeitig von vielen Herstellern versorgt werden, ein besonderes Risiko für die Verschleppung von (Baum-)Krankheiten dar. Gleichfalls (und nicht überraschend) erleichtern Beziehungen mit weit entfernt liegenden Handelspartnern die weiträumige Ausbreitung von Erregern, wie für die Ausbreitung des Eschentriebsterbens nachgewiesen wurde. Was kann man aus der Netzwerkepidemiologie für die Vorsorge gegen Extremereignisse lernen? Witterungsbedingte Extremereignisse verbreiten sich nicht über Kontakte wie Epidemien, aber die Kenntnisse über solche Ereignisse können effizienter verbreitet werden, wenn man die aus Epidemiemodellen gezogenen Lehren für Wissensnetzwerke benutzt. Hätten wir nicht auch bei der Covid-19-Pandemie die entscheidenden Informationen aus China und dann aus der Lombardei besser verbreiten können? Welche langfristigen Folgen wird übrigens diese Pandemie für den Wald und die Forstwirtschaft zeitigen? Ähnliche Fragen werden wir auch bei anderen Extremereignissen stellen können, die unsere Wälder in den kommenden Jahrzehnten prägen werden.

Vorsorge

Extremereignisse, ähnlich wie Baumpathogene, achten nicht auf administrative Grenzen. Sie können fast überall eintreten, auch wenn das Risiko ungleich räumlich verteilt ist. Unsere Reaktion auf solche Bedrohungen ist aber oft innerhalb von politisch-administrativen Einheiten organisiert. So werden Pflanzenpathogene, die in einem Gebiet noch nicht gemeldet sind, aber dort Schaden anrichten könnten, als Quarantäneschädlinge für dieses Gebiet deklariert. Gleichzeitig werden Massnahmen wie das Verbot des Einführens von pflanzlichen Produkten, mit denen das Pathogen eingeschleppt werden könnte, ergriffen. Es wäre aber naiv zu denken, dass Naturkatastrophen, Luftverschmutzung oder Witterungsextreme mit Verordnung an einer Landgrenze gestoppt werden könnten. Darum braucht es auch Vorsorge. Diese setzt die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren (in Netzwerken wie Waldschutz Schweiz) bereits vor dem Auftreten des Problems voraus. Im Forstschutz hat man erkannt, dass einfache Massnahmen oft eine entscheidende Rolle bei der Schadensvermeidung spielen. Auch wenn Extremereignisse oft weiträumig auftreten, kann auch bei diesen ein lokaler Ansatz helfen, den Schaden zu begrenzen. So können die Anlage von Brandschneisen, die Wiederinstandstellung von Bewässerungseinrichtungen oder der Anbau von widerstandsfähigen Baumarten einen Beitrag gegen Dürre leisten. Damit solche Massnahmen zur Schadensminderung in Zukunft wirksam sind, müssen sie bereits heute geplant und umgesetzt werden.

Aufklärung

Bei manchen Baumpathogenen ist das Problem eher die Reaktion des Menschen auf die Baumkrankheit als die Krankheit selbst. Ein Beispiel ist der Kastanienrindenkrebs (verursacht von *Cryphonectria parasitica*) in einigen Gebieten des Apennins, wo Waldbesitzer (wegen der übertriebenen Wahrnehmung der Bedrohung durch die Krankheit) mehr alte Kastanienbäume fällten, als die Krankheit hätte töten können, da diese im Verlaufe der Jahre durch ein neu auftretendes Hypovirus abgeschwächt wurde. Könnte eine ähnliche Dynamik auch bei Extremereignissen eintreten? Die Löschung von jeglichen kleinen Waldbränden führt langfristig infolge der Akkumulation von Biomasse zu intensiveren Bränden. Die Räumung von Windwurfflächen kann zu dauerhaften Bodenverdichtungen führen. Nichtstun als Steuerungsstrategie kann vorteilhaft sein. Dies gilt auch für eingeschleppte Baumpathogene, wenn diese zu spät erkannt werden und damit nicht mehr ausgerottet werden können. Der Tod von Bäumen ist ein ökologischer Prozess, der zu einem gesunden Wald gehört. Das Absterben vieler Bäume infolge von Extremereignissen ist zwar ein ökonomisches Problem, es ermöglicht aber auch den raschen Umbau des Waldes hin zu einem widerstandsfähigeren System. Die lobenswerten Infotafeln, die solche Grundsätze der Schweizer Bevölkerung vermitteln, sollten auch in anderen Ländern eingesetzt werden. Es wäre auch nötig, dass die mit dem Pflanzenhandel verbundenen Risiken bei den Lieferanten und Kunden von Baumschulen besser erkannt würden. Die gezielte Vorbereitung der Bevölkerung (inkl. Wissenschaftler/innen aus anderen Forschungsgebieten) auf künftige Extremereignisse, die unsere Wälder beeinflussen werden, ist dringend notwendig, ebenso die interdisziplinäre Forschung dazu.

Rückkoppelungen

Auch gesunde Bäume sind stets von Mikroorganismen besiedelt. Diese Endophyten sind normalerweise für die Baumgesundheit neutral, oder sie haben gar einen positiven Einfluss. Unter Stressbedingungen können sie aber zu Krankheitserregern werden. Gleichzeitig können Baumkrankheiten die Anfälligkeit von Bäumen gegenüber anderen Störungen (z.B. Wurzelfäule oder Windbruch) vergrößern. Das Krankheitsdreieck (d.h. die Interaktionen zwischen Wirt, Erreger und Umwelt) ist ein Grundmodell der Pflanzenpathologie, das auch für das Verständnis der Effekte von witterungsbedingten Extremereignissen aufschlussreich sein kann. Die Länge jeder Seite dieses Dreiecks wirkt sich auf dessen Fläche (das Schadenausmass) aus. Jede Umweltveränderung hat folglich einen Effekt und jeder

Schwächeparasit, der davon profitiert, vergrößert das Ausmass des Schadens. Bei der Entwicklung von Handlungsstrategien gegen Extremereignisse ist es wichtig, dass die Rückkoppelungen zwischen den Hauptfaktoren, die bei der Baumgesundheit eine Rolle spielen, von Anfang an berücksichtigt werden.

Koevolution

Eine wesentliche Rückkoppelung bei Baumkrankheiten ist die Koevolution zwischen Wirt und Erreger. Wenn beide einheimisch sind, haben beide ausreichend Zeit gehabt, um sich über viele Generationen aneinander anzupassen. Das heisst, der Wirt hat Verteidigungsstrategien entwickelt, die einen milden Krankheitsverlauf bewirken und/oder der Erreger ist weniger aggressiv geworden. Wenn das Pathogen dagegen gebietsfremd ist, gab es keine gemeinsame Entwicklung mit dem Wirt, was meist – wie beim Eschentriebsterben – zu einer hohen Anfälligkeit führt. Bäume haben auch Anpassungsmechanismen gegen andere, mehr oder weniger regelmässig auftretende Störungen entwickelt, wie Stockausschläge und dicke Borke gegen Verbrennung und Wildverbiss. Extremereignisse kommen aber definitionsgemäss selten vor, was eine gezielte Anpassung stark reduziert. Wenn diese Störungen jedoch in Zukunft öfter auftreten, werden auch Bäume häufiger, die an diese extremen Bedingungen genetisch besser angepasst sind. Da Bäume Organismen mit langer Generationszeit sind, dauert dieser Prozess der Anpassung lange. Was können wir tun? Die genetische Vielfalt der einzelnen Baumarten schützen, um die Resilienz unserer Wälder zu bewahren.

Resilienz

Resilienz ist die Fähigkeit, nach Störungen zurück zum vorherigen Zustand zurückzukehren. Dies ist eine Eigenschaft, die bei gesunden Ökosystemen allgemein zu beobachten ist. Paradoxerweise spielen Krankheiten eine wichtige Rolle für die Beibehaltung der Resilienz. Pathogene töten geschwächte Individuen ab und schaffen so für widerstandsfähigere Nachkommen Platz. Damit fördern sie die Anpassungsfähigkeit ihrer Wirte. Die Resilienz der Wälder wird aber zunehmend von Extremereignissen infrage gestellt, die die Anpassungsfähigkeit einzelner Baumarten überfordern. In diesem Fall hilft nur ein Baumartenwechsel. Der Wald ist in der Schweiz in der Regel schon vielfältiger als in den Nachbarregionen, aber die Herausforderung, vor der wir stehen, ist so gross, dass die Pflanzung von Baumarten, die heute viel südlicher vorkommen, überlegt werden muss. Gleichzeitig sollte man nicht vergessen, dass die Tanne (*Abies alba*) in früheren, wärmeren Zeiten

in Mittel- und Südeuropa (inkl. der mediterranen Gebiete) viel verbreiteter war als heute. Die Tanne könnte sich somit in Zukunft als resilienter als die Buche erweisen, falls ihre Verjüngung nicht durch überhöhte Wildbestände verhindert wird. Erwartbare Extremereignisse könnten somit ein gutes Argument sein, um die Wilddichte zu reduzieren.

Schlussfolgerungen

Eine Betrachtung der Bedrohung von Wald-ökosystemen durch häufigere Extremereignisse aus der Perspektive des Forstschutzes kann dazu beitragen, die Resilienz der Forstbetriebe und des Waldes selbst zu stärken. Die Förderung der Biodiversität und der strukturellen Vielfalt ist in der Schweiz schon lange ein Waldbaugrundsatz. Dieser sollte angesichts des Klimawandels und des Auftretens von neuartigen Baumkrankheiten aber konsequenter umgesetzt werden. Baumpathogene und Extremereignisse können als Instrumente wirken, um die Vielfalt in den Wäldern zu erhöhen und damit die Resilienz langfristig zu fördern. Auch Totholz ist ein Indikator für die Gesundheit von Wäldern. Extremereignisse können die Totholz mengen im Wald zumindest vorübergehend vergrößern, ein Teil der Biomasse bleibt letztlich als Humus im Boden. Zudem beschleunigen Extremereignisse die Anpassung der betroffenen Baumarten über die Verjüngung, und sie ermöglichen auch einen Baumartenwechsel. Sie sind damit eigentlich eine Chance, um die Nachhaltigkeit des Waldes in schwierigen Zeiten zu erhalten. Wird diese Botschaft eine Zuhörerschaft finden? Die Verbreitung von Ideen erfolgt über Netzwerke ähnlich wie

Pathogene. Nutzen wir diese Netzwerke, um uns über aktuelle Entwicklungen in anderen Ländern auf dem Laufenden zu halten. Der Forstschutz ist weltweit im Wandel, da neue biotische und abiotische Herausforderungen für die Wälder auftauchen und die Untersuchungsmethoden ständig weiterentwickelt werden. Die Halbwertszeit der Kenntnisse schrumpft deshalb immer schneller. Trotzdem werden die folgenden alten Erkenntnisse aus dem Forstschutz auch bei künftigen Extremereignissen nicht an Bedeutung verlieren: Vorbeugen ist besser als Heilen, und beim Steuern braucht es ein ständiges Anpassen, was Nichtstun (d.h., die vorhandene Resilienz zu benutzen) nicht ausschliesst. ■

Eingereicht: 5. Mai 2020, akzeptiert (ohne Review): 12. Mai 2020

Dank

Ein Dankeschön geht an Trude Hirsch, Ottmar Holdenrieder und Valentin Queloz.

Literatur

- ESCHEN R, GRÉGOIRE JC, HENGVELD GM, BRAM M, RIGAUX L ET AL (2005) Trade patterns of the tree nursery industry in Europe and changes following findings of citrus longhorn beetle, *Anoplophora chinensis* Forster. *NeoBiota* 26: 1.
- KEELING CD, PIPER SC, BACASTOW RB, WAHLEN M, WHORF TP ET AL (2001) Exchanges of atmospheric CO₂ and ¹³CO₂ with the terrestrial biosphere and oceans from 1978 to 2000. San Diego: Scripps Institution of Oceanography, SIO Reference Series, No. 01-06.
- LÜTHI D, LE FLOCH M, BEREITER B, BLUNIER T, BARNOLA JM ET AL (2008) High-resolution carbon dioxide concentration record 650 000–800 000 years before present. *Nature* 453: 379–382.

Protection des forêts et événements extrêmes (essai)

L'interaction des températures plus élevées, des événements extrêmes de plus en plus fréquents et des échanges internationaux de bois et de matériel végétal est un nouveau défi pour la durabilité de nos forêts. Cet article fournit quelques points de discussion sur le sujet du point de vue de la protection des forêts. La diversité biologique et structurelle de la forêt est une assurance contre les maladies des arbres et les événements extrêmes. Dans le même temps, les événements météorologiques extrêmes (mais aussi les maladies des arbres) peuvent être l'occasion d'augmenter la diversité des forêts et des paysages. L'épidémiologie du réseau peut être utilisée non seulement pour modéliser la propagation d'agents pathogènes (des arbres), mais aussi pour comprendre les effets d'événements extrêmes. Les interactions entre les différentes perturbations écologiques rendent difficile la prévision des effets et l'élaboration de mesures préventives. Comprendre la coévolution entre les arbres et leurs agents pathogènes peut aider à maintenir la résilience des forêts dans les décennies à venir.

Forest protection and extreme events (essay)

The interplay of higher temperatures, increasingly frequent extreme events and international exchange of wood and plant material is a new challenge for the sustainability of our forests. This article provides some discussion points on the topic from a forest-protection perspective. Biological and structural diversity in the forest is an insurance against both tree diseases and extreme events. At the same time, extreme weather-related events (but also tree diseases) can be an opportunity to increase the diversity of forests and landscapes. Network epidemiology can be used not only to model the spread of (tree) pathogens, but also to understand the effects of extreme events. Interactions between the various ecological disturbances make it difficult to predict the effects and develop preventive measures. Understanding the coevolution between trees and tree pathogens can help maintain forest resilience in the coming decades.