



FEUERKOMPASS

Feuer im nördlichsten Wald der Erde

Die borealen Wälder

IMPRESSUM

Herausgeberin	WWF Deutschland (Stiftung bürgerlichen Rechts, vertreten durch die Vorständin Meike Rothschädl), Reinhardtstraße 18, D-10117 Berlin
Stand	März 2026
Autor:innen	Sebastian Petrich, Nina Griesshammer und Hanna Machel (WWF Deutschland)
Redaktion	Sebastian Petrich, Nina Griesshammer und Thomas Köberich (WWF Deutschland)
Recherche/Datenanalyse	Helga Kuechly, Hanna Machel (beide WWF Deutschland) und Nelly Dorrman (ehem. WWF Deutschland)
Koordination	Nina Griesshammer (www.ninagriesshammer.de)
Kontakt	Peer Cyriacks (Peer.Cyriacks@wwf.de)
Bildredaktion	Claudia Nir (WWF Deutschland)
Gestaltung	epoqstudio.com

Herzlichen Dank an alle, die unsere Arbeit am vorliegenden Report auf ganz unterschiedliche Weise vorangebracht haben (in alphabetischer Reihenfolge): Kimberley Dunn, Per Larsson, Fawn Last, Josh Neufeld, Mark Parrington, Peter Roberntz, Karen Saunders, Fernando Sedano, Gathering Voices Society.

Bildnachweise

Cover: Dreamstime/Bounder32/IMAGO; S. 3: Depositphotos/IMAGO; S. 4: Imagebroker/Alimdi Arterra/IMAGO;
S. 4: ITAR-TASS Russia Emergencies Ministry/IMAGO; S. 6: ITAR-TASS Russia Emergencies Ministry/IMAGO; S. 8: All Canada Photos/Chris Harris/IMAGO;
S. 9: Anadolu Agency/Cheyenne Berreault/IMAGO; S. 10: Panthermedia/ektwp89/IMAGO; S. 11: Dreamstime/Rclassenl/IMAGO;
S. 13: Signature Exposures/Shannon Bileski/IMAGO; S. 14: Dreamstime/Rclassenl/IMAGO; S. 15: ZUMAPress/ Darryl Dyck/IMAGO;
S. 17: Josh Neufeld/Gathering Voices Society; S. 18: All Canada Photos/Chris Harris/IMAGO; S. 19: Imagebroker/G. Lacz/IMAGO (2x);
S. 19: All Canada Photos/Ethan Meleg/IMAGO; S. 19: Imagebroker/Alimdi Arterra/IMAGO; S. 19: Design Pics Editorial/Robert J. Polett/IMAGO;
S. 20: Wirestock/IMAGO; S. 20: Pond5 Images/IMAGO; S. 21: Josh Neufeld/Gathering Voices Society; S. 21: Pond5 Images/IMAGO; Backcover: Unsplash/Benjamin Lizardo

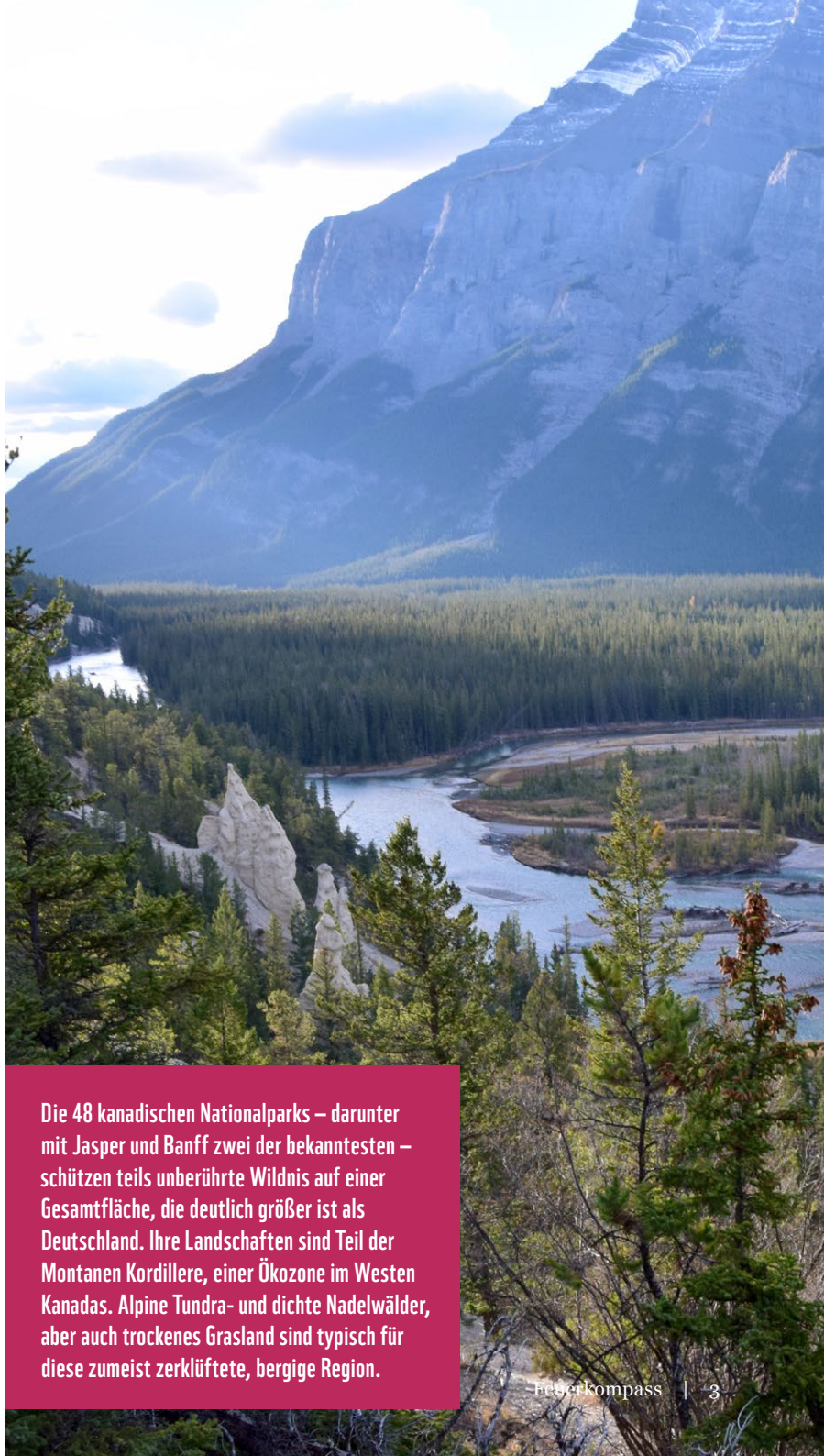
Feuer im nördlichsten Wald der Erde

EINE WACHSENDE BEDROHUNG FÜR DEN BOREALEN WALD

Die borealen Wälder, auch Taiga genannt, sind der größte zusammenhängende Waldkomplex unseres Planeten. Sie erstrecken sich in einem breiten Gürtel über etwa 15 Millionen Quadratkilometer (1,5 Milliarden Hektar) von Skandinavien über Russland bis nach Kanada und Alaska. Besonders in den weitläufigen, entlegenen Regionen Russlands und Kanadas finden sich die größten verbliebenen Urwälder der Erde.¹

Aufgrund der vorherrschenden Kälte sind diese Wälder geprägt von vier typischen Nadelbaum-Gattungen, die besonders gut an die harschen Bedingungen angepasst sind: Kiefern, Fichten, Tannen und Lärchen. In manchen Regionen ergänzen Birken und Pappeln das Bild. Die weitläufigen Wälder bieten zahlreichen Großsäugern einen idealen Lebensraum: Braun- und Schwarzbären sowie verschiedene Hirscharten, wie der Elch, nutzen die borealen Wälder als Lebensräume.¹

Der Waldboden ist von einer dicken Humusschicht bedeckt, in der sich aufgrund der niedrigen Temperaturen Zersetzungsprozesse nur langsam vollziehen. Dadurch bleiben Kohlenstoff und viele Nährstoffe lange im Boden gebunden. Erst regelmäßige natürliche Brände, meist ausgelöst durch Blitzeinschläge, setzen diese Nährstoffe wieder frei und ermöglichen es vielen Pflanzensamen, den Boden zu erreichen und zu keimen.¹ Auch einige Pilzarten profitieren von den aschehaltigen Böden und der



Die 48 kanadischen Nationalparks – darunter mit Jasper und Banff zwei der bekanntesten – schützen teils unberührte Wildnis auf einer Gesamtfläche, die deutlich größer ist als Deutschland. Ihre Landschaften sind Teil der Montanen Kordillere, einer Ökozone im Westen Kanadas. Alpine Tundra- und dichte Nadelwälder, aber auch trockenes Grasland sind typisch für diese zumeist zerklüftete, bergige Region.

Waldbrände sind in den Wäldern des Nordens nichts Ungewöhnliches. Ungewöhnlich sind jedoch ihre wachsende Intensität und Häufigkeit.

geringen Konkurrenz nach einem Brand, indem sie vermehrt Fruchtkörper ausbilden.² Feuer gehören somit zum natürlichen Kreislauf dieses Ökosystems.

In den letzten 20 Jahren waren boreale Wälder mit ihrer dichten Vegetation und Abgeschiedenheit jedoch deutlich stärker von Waldbränden betroffen als zuvor. Häufigkeit und Intensität der Brände haben zugenommen – eine Folge der besonders schnellen Erwärmung der hohen Breitengrade im Zuge der Klimakrise.³ Mit fortschreitender Erderhitzung rechnen Forschende zudem mit stärkeren Gewittern in nördlichen Regionen: Blitzeinschläge können künftig nicht nur in den borealen Wäldern, sondern auch weiter nördlich in der arktischen Tundra vermehrt Vegetationsbrände auslösen.⁴

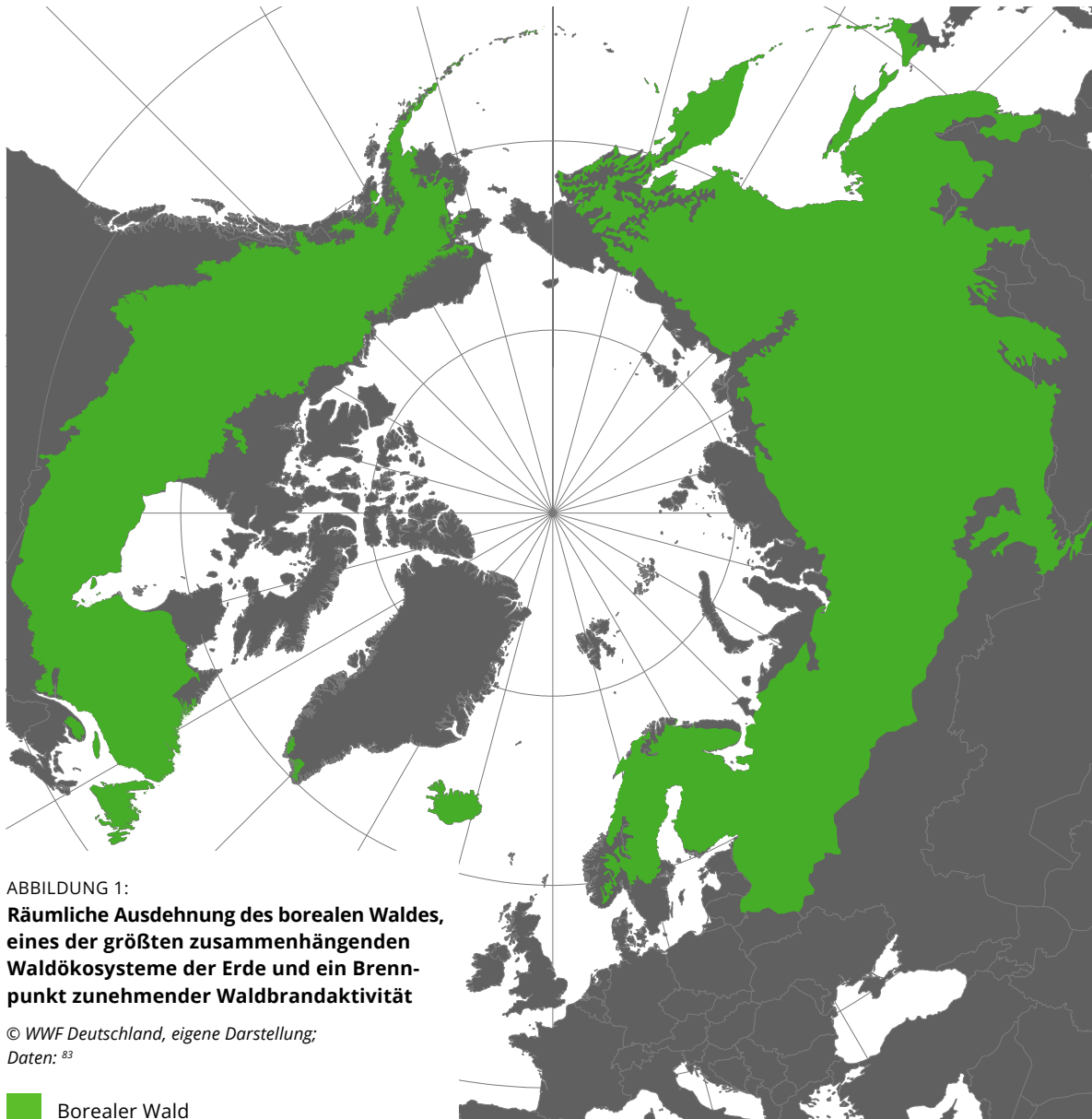


Sibirischer Eichelhäher (*Perisoreus infaustus*) in der winterlichen Taiga Skandinaviens – ein Lebensraum, der trotz Schnee zunehmend von großflächigen Waldbränden bedroht ist

Blickt man nach **Skandinavien**, zeigt sich im Unterschied zu Kanada und Russland, dass dort nach wie vor rund 90 Prozent der Waldbrände auf menschliches Handeln zurückgehen.⁵ Durch gezielte Maßnahmen und ein effektives Feuermanagement blieb die durchschnittlich verbrannte Fläche bislang weitgehend stabil.⁵ Doch spätestens das Jahr 2018 machte die Folgen der globalen Erhitzung auch in Schweden, Finnland und Norwegen deutlich: In dem außergewöhnlich warmen und trockenen Sommer brannte in Schweden 650 Prozent mehr Fläche als im langjährigen Mittel. In Norwegen verdoppelte sich die vom Feuer betroffene Fläche im Vergleich zu den Vorjahren.⁶ Und Prognosen zufolge könnte sich die Brandfläche in Finnland in den nächsten Jahren sogar verdreifachen.^{7,8}



Ausnahmestand in einigen Regionen Russlands: Oft steht der leichtsinnige Umgang mit Feuer am Anfang. 2021 stand so Wald im Umfang der halben Waldfläche Deutschlands in Flammen.



Skandinavien beherbergt nur einen kleinen Teil der borealen Wälder, zusammen mit Alaska etwa zehn Prozent. Darauf folgt Kanada mit 30 Prozent, während Russland mit rund 60 Prozent den mit Abstand größten Anteil dieser Waldzone einnimmt (Abb. 1).¹

Auch in **Russland** zeichnen sich spürbare Veränderungen ab: Seit Beginn der Satellitenbeobachtungen durch Global Forest Watch im Jahr 2001 zeigt sich in Russland ein kontinuierlicher Anstieg des durch Brände verursachten Waldverlusts. Besonders gravierend war das Jahr 2021: Allein in diesem Jahr fielen rund 5,36 Millionen Hektar Wald den Flammen zum Opfer – das entspricht etwa der Hälfte der Waldfläche Deutschlands. Im Durchschnitt lag der jährliche Verlust zwischen 2001 und 2024 bei etwa 2,59 Millionen Hektar.⁹ Und auch hier wird deutlich, welchen direkten Einfluss der Mensch auf diese Entwicklung hat. So ließ sich zum Beispiel im Monat Mai 2025 ein starker Anstieg der Brände beobachten. In dieser Zeit wird traditionell während der Ferien vermehrt im Wald gekocht. Der Frühling war zudem außergewöhnlich warm und die frühe Schneeschmelze erhöhte das Risiko für Waldbrände zusätzlich.¹⁰

In **Alaska** prägten in den letzten 20 Jahren Waldbrände den Zustand der Wälder wie kaum ein anderer Faktor. Zwischen 2001 und 2024 waren rund 96 Prozent des gesamten Baumverlustes auf Feuer zurückzuführen.¹¹ Besonders drastisch zeigte sich dies im Jahr 2005, als etwa 771.000 Hektar Wald in Flammen aufgingen. Solche Extremjahre treten immer wieder auf und ein Ende dieser Entwicklung ist nicht in Sicht. Seit Beginn der 2000er-Jahre hat sich die Dauer der sonst eher kurzen Feuersaison in Alaska um nahezu zwei Wochen verlängert.¹²

**Problematisch sind sogenannte
Zombief Feuer. Sie schwelen
unterirdisch, selbst unter Schnee.**

Neben erhöhten Brandvorkommen sind besonders sogenannte Zombief Feuer in borealen Wäldern problematisch (siehe Feuerkompass-Kapitel „Außer Kontrolle“).¹³ Diese Brände schwelen unterirdisch, oft über Monate, in der Humusschicht oder in torfreichen, kohlenstoffhaltigen Böden und können sogar unter einer Schneedecke weiter bestehen. Im Februar 2024 wurden allein in den westkanadischen Provinzen British Columbia und Alberta noch über 140 dieser Schwelbrände aus dem Vorjahr gezählt.¹⁴ Solche schwer zu löschenden Brandherde stellen eine neue und ernst zu nehmende Bedrohung für die Wälder dar und damit auch für die globale Klimaregulation.

Die Zunahme dieser Extremfeuer zeigt sich auch im globalen Feuerverlauf: Zwar geht die weltweit verbrannte Fläche insgesamt leicht zurück, doch es steigt die Menge an freigesetztem CO₂.

Grund dafür ist die Verlagerung des Brandgeschehens: weg von den Savannen hin zu den kohlenstoffreichen borealen Wäldern (siehe ebenfalls Feuerkompass-Kapitel „Außer Kontrolle“). Schätzungen zufolge speichern boreale Wälder rund 65 Prozent des globalen Waldkohlenstoffs – größtenteils in ihren Böden.¹⁵ Diese Boden-Kohlenstoffspeicher entsprechen etwa drei Vierteln des gesamten atmosphärischen Kohlenstoffs.¹⁶ Ein enormes Reservoir, das durch die Erderwärmung zunehmend instabil wird und bei Bränden große Mengen CO₂ freisetzen kann.

In 30–40 Prozent der borealen Wälder liegt zudem Permafrost im Untergrund. Diese dauerhaft gefrorenen Böden binden sogar doppelt so viel Kohlenstoff, wie derzeit in der Atmosphäre vorhanden ist.¹⁶

Wird auch nur ein Teil dieses gefrorenen Vorrats freigesetzt und in Treibhausgase umgewandelt, könnte dies die Dynamik der Klimakrise drastisch beschleunigen. Hinzu kommt, dass schwarze Rußpartikel aus Waldbränden bis in die Arktis gelangen, sich dort auf dem Eis ablagern und dessen Schmelze weiter vorantreiben.⁵

Wie gravierend diese globalen Veränderungen inzwischen sind, zeigen auch aktuelle Auswertungen: Eine Studie, die weltweite Katastrophendatenbanken untersuchte, kommt zu dem Ergebnis, dass seit 2015 ein deutlicher Anstieg von besonders katastrophalen Vegetationsbränden zu verzeichnen ist. Zudem haben sich die wirtschaftlichen Schäden seit den 1980er-Jahren verdreifacht.¹⁷



Ein Feuerwehrmann beim Löschen eines Torfbrandes nahe dem russischen Jekaterinburg. Torfbrände sind schwer zu löschen und setzen enorme Mengen CO₂ frei.

WALD- UND VEGETATIONSBRÄNDE IN NÖRDLICHEN BREITEN: DAS BEISPIEL KANADA

Kanada bietet ideale Voraussetzungen, um den Wandel in den borealen Wäldern zu verstehen. Umfangreiche Brandstatistiken, jahrzehntelange Beobachtungen und etablierte Monitoring-Systeme liefern ein klares Bild über Ausmaß und Entwicklung der Feuer. In Russland hingegen erschweren weite, schwer zugängliche Waldgebiete und lückenhafte oder nicht vergleichbare Daten eine präzise Analyse. Die kanadischen Erfahrungen sind daher besonders wertvoll.

Sie zeigen nicht nur, wie sich Brände und Klima gegenseitig beeinflussen, sondern bieten auch wichtige Erkenntnisse für andere boreale Regionen. Diese Bedeutung wurde zuletzt eindrücklich unterstrichen, als Kanada im Jahr 2023 erstmals Russland bei Brandfläche und Emissionen übertraf (Abb. 2). Die Rauchbelastung traf nicht nur Nordamerika, sondern auch Europa, und machte 2023 zum schlimmsten Brandjahr der kanadischen Geschichte.

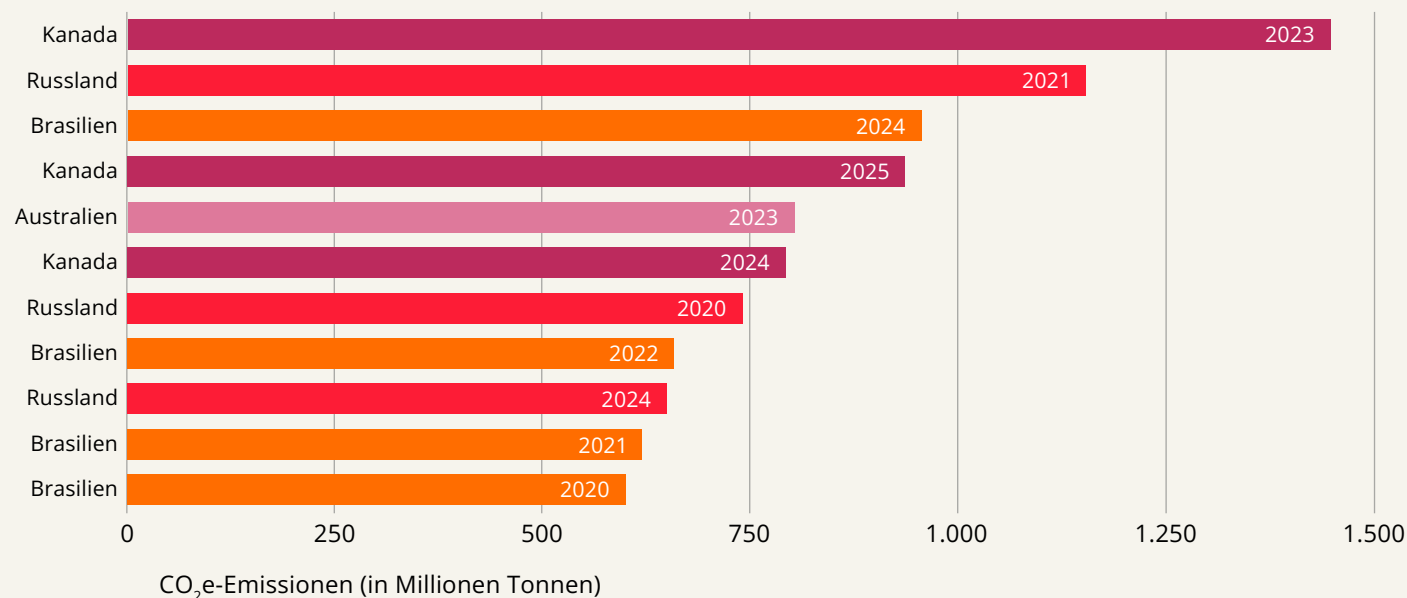
ABBILDUNG 2:

Extreme Waldbrände

In den vergangenen Jahren lässt sich eine deutliche Verlagerung der durch Waldbrände verursachten Emissionen in Richtung der borealen Wälder Russlands und Kanadas beobachten. Das Diagramm zeigt die extremen Brandereignisse in verschiedenen Ländern, bei denen in den Jahren 2020–2025 jeweils mehr als 600 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente freigesetzt wurden: Die Brände in Kanada führten zu den mit Abstand höchsten jemals gemessenen Treibhausgasemissionen infolge von Vegetationsbränden. Zum Vergleich: Deutschlands gesamter Ausstoß an CO₂-Äquivalenten belief sich im Jahr 2024 auf rund 649 Millionen Tonnen – und lag damit bei nicht einmal der Hälfte der Emissionen, die allein durch die kanadischen Waldbrände verursacht wurden.

Quelle: ^{19, 20} und E-Mail-Kommunikation mit dem Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS)

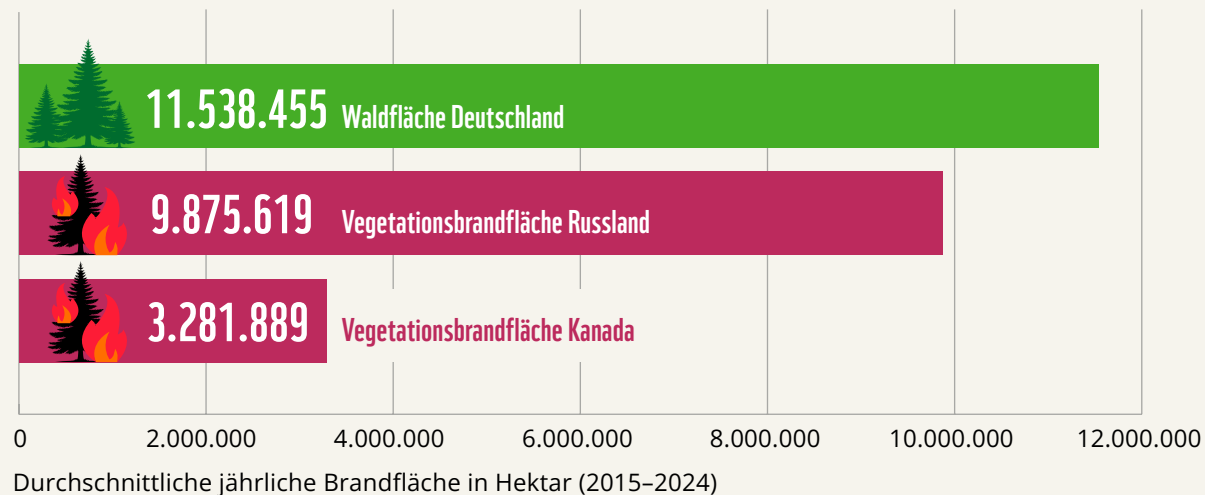
Land der Brandereignisse



Üblicherweise sind die Waldbrände in Russland deutlich größer und umfassen etwa das Zwei- bis Dreifache der Fläche, die in Kanada jährlich brennt (Abb. 3). Dies liegt vor allem an der enormen Ausdehnung Sibiriens und den großen Waldlandschaften, die in den Sommermonaten regelmäßig großflächigen Bränden ausgesetzt sind. Das Extremjahr 2023 stellte jedoch eine traurige Ausnahme dar und übertraf alle bisherigen Rekorde; Kanada verzeichnete damals eine außergewöhnlich große Brandfläche. Ganze fünf Prozent der gesamten kanadischen Waldfläche gingen in nur einem Jahr in Flammen auf.²¹ Und bereits 2025 wiederholte sich die Katastrophe und ging als zweitschlimmstes Brandjahr in die Geschichte ein.²²

ABBILDUNG 3:

Vergleich Waldfläche Deutschlands mit den Vegetationsbrandflächen in Kanada und Russland



© WWF Deutschland, eigene Darstellung; Daten: ^{23, 24, 25}



Eine gespenstische Landschaft ist übrig geblieben von einem einstigen Wald in British Columbia, einer Provinz im Westen Kanadas.



Waldbrandemissionen in der Treibhausgas-Berichterstattung an die Vereinten Nationen

Fast alle Länder melden ihre Treibhausgasemissionen. Sie sorgen so für Transparenz, dokumentieren ihre Fortschritte bei Klimaschutzzielen und erfüllen ihre Verpflichtungen gegenüber den Vereinten Nationen. Aber nicht überall fließen in diese offizielle Berichterstattung die Emissionen aus Waldbränden ein – insbesondere dann nicht, wenn sie als außergewöhnliche Naturereignisse gelten.¹⁸

Hinzu kommt, dass die Länder ihre Wälder unterschiedlich kategorisieren. Bestimmte Flächen nämlich bleiben in offiziellen Emissionsberechnungen ungenannt. Kanada zum Beispiel bezeichnet rund 30 Prozent seiner Waldflächen als „unbewirtschaftet“ und entzieht sich damit der Verpflichtung, die dort entstehenden Emissionen aus Waldbränden zu melden. Auf diese Weise bleiben erhebliche Mengen an Treibhausgasemissionen unberücksichtigt. Unerwähnt lässt Kanada zudem die Emissionen anderer Waldbrandflächen. Das Land begründet dies mit dem Verweis, dass freigesetztes CO₂ langfristig durch das Nachwachsen der Wälder ausgeglichen werde.¹⁸ Tatsächlich aber ist ungewiss, wie schnell und vollständig der Wald wieder aufwächst und ob er langfristig erhalten bleibt.

KANADAS WÄLDER: DAS GRÜNE HERZ DES NORDENS UND KOHLENSTOFFSPEICHER VON GLOBALER BEDEUTUNG

Kanada zählt zu den walddreichsten Ländern der Erde.²⁶ Rund 40 Prozent der kanadischen Landfläche ist mit Wald bedeckt (368 Millionen Hektar), der sich größtenteils im Besitz der öffentlichen Hand befindet.²⁴ Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass in die Erfassung der Brandflächen sämtliche der vielfältigen Waldtypen Kanadas einbezogen werden – einschließlich der südlich gelegenen, extrem artenreichen gemäßigten Wälder wie der Regenwälder in British Columbia.²⁷ Da jedoch Nadelwälder rund 70 Prozent der gesamten Waldfläche ausmachen und der überwiegende Teil Kanadas von der borealen Waldzone geprägt ist, sind die Flächenanteile anderer Waldtypen vergleichsweise gering. Trotz ihrer beeindruckenden Größe gelten die borealen Nadelwälder als relativ artenarm,¹ dennoch spielen sie eine zentrale Rolle für die Biodiversität und Ökofunktionalität in Kanada. Sie bieten zahlreichen Tierarten einen wichtigen Lebensraum, darunter Hirsche, Waldkaribus, Vielfraße, Luchse und Wölfe sowie rund 150 Vogelarten.²⁸

Die borealen Wälder erbringen, sofern sie resilient und naturnah sind, wichtige Ökosystemleistungen, wie etwa die Regulierung des Wasserhaushalts und Klimas. Sie wirken als bedeutende Treibhausgassenke: Die oberirdische Biomasse der kanadischen Wälder wurde im Jahr 2017 auf 30,4 Milliarden Tonnen geschätzt.²⁶

Eine WWF-Kanada-Studie von 2022 beziffert den von Pflanzen in Kanada gespeicherten Kohlenstoff auf 21 Milliarden Tonnen.²⁹ Zum Vergleich: Laut Bundeswaldinventur 2022 beträgt der in lebenden Waldbäumen in Deutschland gebundene Kohlenstoff lediglich 1,18 Milliarden Tonnen.³⁰ Kanadas Wälder tragen damit wesentlich zur globalen Kohlenstoffspeicherung bei – eine enorme Leistung, deren Bedeutung im Zuge der menschenverursachten Klimakrise weiter zunimmt. Doch diese natürliche Rolle als Kohlenstoffsénke ist zunehmend in Gefahr.

Im Jahr 2023 brannten in Kanada mehr Wälder als je zuvor. Dabei entwich eine gewaltige Menge CO₂ in die Atmosphäre. Wenn aber Waldökosysteme durch häufige Brände oder intensive Nutzung ihre Funktion als Treibhausgassenken einbüßen, beschleunigt sich die Erderwärmung. Das muss uns alarmieren und zum unverzüglichen Handeln veranlassen.



Verbrannter Wald im Jasper-Nationalpark in den kanadischen Rocky Mountains

FEUERGESCHEHEN SEIT DEN 1980ER-JAHREN: VON NATÜRLICHEN BRÄNDEN ZU EXTREMEREIGNISSEN

In bestimmten Regionen Kanadas gehört Feuer seit jeher zu den natürlichen Störfaktoren, die die Walderneuerung begünstigen.³¹ Sowohl Kronenfeuer als auch Bodenfeuer spielen dabei eine wichtige Rolle. Insbesondere regelmäßig wiederkehrende Bodenfeuer reduzieren den brennbaren Unterwuchs und verringern so das Risiko großflächiger Brände.³²

Die globale Erwärmung verändert die Bedingungen dramatisch: Sommer werden heißer, trockener und windiger, Niederschläge seltener und unregelmäßiger. Dadurch breiten sich Feuer schneller und weitflächiger aus und die Wahrscheinlichkeit von Extremfeuern verdoppelt sich.^{33, 21} Über die Jahrzehnte hinweg zeigt sich ein klarer Trend: Während die Zahl der einzelnen Brände zurückgeht, nimmt die durch Feuer betroffene Fläche zu (Abb.4).

In den 80er-Jahren (1983–1989) erstreckte sich die verbrannte Fläche laut kanadischem Waldbrandcenter³⁶ in den meisten Jahren bei etwa einer Million Hektar, mit Ausnahme von 1989, als fast sechs Millionen Hektar Landschaft (ver-)brannten. In den Jahren 2013 bis 2022 hat sich dieser Durchschnitt fast verdreifacht, auf 2,76 Millionen Hektar Brandfläche pro Jahr mit zahlreichen bedeutenden Feuerereignissen.³⁵ In fünf dieser Jahre verbrannten jeweils über dreieinhalb Millionen Hektar Wald. Zum Vergleich: Dies übertrifft flächenmäßig das Bundesland Baden-Württemberg.

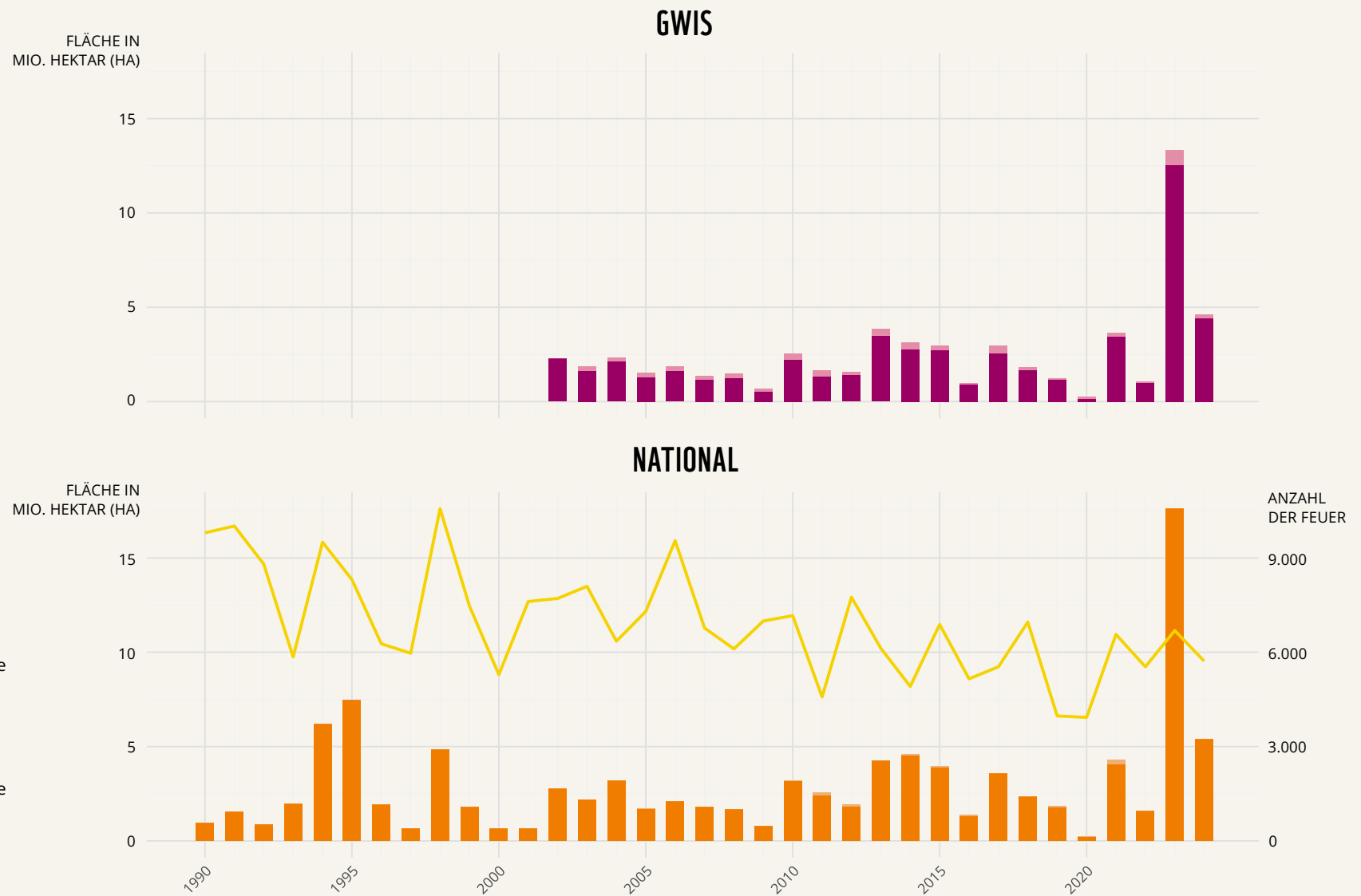
ABBILDUNG 4:

Anzahl und Ausdehnung der Feuer in Kanada

Satellitendaten zeichnen ein anderes Bild als die Landesstatistiken: In den GWIS-Daten für Kanada werden Waldflächen aus den Klassen Wald und Savanne zusammengeführt, da die globale MOD12Q1-Landnutzungs-klassifikation Wald nur bei hoher Baumbedeckung (> 60 %) erfasst. Ohne diese Anpassung würden große Teile der verbrannten Waldflächen unterschätzt.

Weitere Informationen zur Definition von Wald finden sich im Feuerkompass, Kapitel „Feuerdaten aus dem All“.

© WWF Deutschland,
eigene Darstellung;
Daten: 24, 34, 35





Blitz und Donner in Manitoba, Kanada. Eine NASA-Studie unterstreicht die zunehmende Bedeutung von Blitzeinschlägen als Auslöser von Bränden in Nordamerika.

In dem Katastrophenjahr 2023 brannte eine gigantische Fläche von 17,6 Millionen Hektar, das ist elfmal mehr als in den 1980er-Jahren und über sechsmal so viel wie der Durchschnitt der letzten zehn Jahre: eine Fläche so groß wie Bayern, Niedersachsen, Baden-Württemberg und Sachsen zusammen. Auch für kanadische Verhältnisse handelt es sich um eine alarmierende Größenordnung mit globalen Ausmaß: Die Feuer waren 2023 für 27 Prozent des globalen Waldverlusts verantwortlich.¹⁸

Wie konnte es zu einer derart infernal Waldbrandsaison kommen? Schon der Beginn des Jahres 2023 war untypisch: Es begann mit einer frühen Schneeschmelze. Im Osten wurde es im Frühjahr außergewöhnlich schnell trocken, was Wissenschaftler:innen als „flash drought“ bezeichnen, ein bislang noch wenig erforschtes Phänomen extremer Trockenheit. Im Westen des Landes setzte sich die bereits im Vorjahr begonnene Dürre fort. Während der kritischen Waldbrandsaison im Zeitraum von Mai bis Oktober lagen die Temperaturen 2,2 °C über dem Durchschnitt der Jahre 1991 bis 2020.³⁷ Die Monate Mai und Juni waren die wärmsten seit 1940.³⁸ Die Vegetation war besonders stark ausgedörrt und Niederschläge blieben weitgehend aus, was zu einer außergewöhnlich hohen Brandgefahr führte.

Konkrete Auslöser der Brände waren zu knapp 60 Prozent Blitzeinschläge, der Rest ging auf menschliche Einflüsse zurück. Bemerkenswert ist jedoch das Ausmaß der Feuer durch Blitzeinschläge: Die natürlichen Brände machten, wie auch im langjährigen Durchschnitt, über 90 Prozent der gesamten abgebrannten Fläche aus. Ein markanter Unterschied zu Regionen wie Skandinavien oder Deutschland, wo Waldbrände meist auf menschliche Ursachen zurückgehen.^{39, 37} Interessanterweise wurden 2023 im

Vergleich zum langjährigen Durchschnitt nicht mehr, sondern weniger Blitzeinschläge registriert. In Kombination mit Trockenheit und starken oberflächennahen Winden konnten sie jedoch eine verheerende Effizienz entwickeln.³⁷ Schon 2017 hatte eine Studie der NASA die wachsende Bedeutung von Blitzeinschlägen als Brandauslöser in Nordamerika betont. Seit 1975 stieg die Zahl der von Gewittern verursachten Waldbrände um zwei bis fünf Prozent pro Jahr.⁴⁰

Der Rauch der kanadischen Waldbrände des Jahres 2023 verschlechterte die Luftqualität nicht nur innerhalb der Staatsgrenzen, sondern auch beim Nachbarn USA erheblich. In mindestens 195 Countys in 25 Bundesstaaten galt die Warnstufe Dunkelrot, was für „sehr ungesund“ steht.⁴¹ Die Belastung der Luft mit Rußpartikeln war so stark, dass unter anderem in New York, New Jersey und Pennsylvania Schulen geschlossen und Outdoor-Events abgesagt wurden.⁴² 2025 wiederholte sich die Rauchentwicklung und brachte schlechte Luft in die USA – von Detroit bis New York City.⁴³

Erschreckend ist auch der Blick auf die Klimabilanz: Boreale und temperierte Wälder setzen laut einer Studie von 2024 mittlerweile mehr Kohlenstoff durch Brände frei als Tropenwälder.⁴⁴

Eine Studie, die neben den durch Waldbrände verursachten direkten Emissionen auch den zukünftigen Verlust des Waldes als CO₂-Senke berücksichtigt, zeigt: Die kanadischen Brände im Jahr 2023 waren für rund sechsmal so viele Kohlenstoffemissionen verantwortlich wie die Feuer im langjährigen Durchschnitt – insgesamt 2,98 Milliarden Tonnen CO₂.¹⁸ Dieser Ausstoß übertrifft den des gesamten internationalen kommerziellen Luftverkehrs

Ausgerechnet der Wald, der als natürliche CO₂-Senke gilt, verwandelt sich, wenn er brennt, selbst in eine Quelle schädlicher Emissionen.

um mehr als das Dreifache⁴⁵ und liegt im gleichen Jahr nur knapp unter dem von Indien⁴⁶, des seit 2023 bevölkerungsreichsten Lands der Welt. Zudem gehen Prognosen davon aus, dass der kanadische Forstsektor stärker von den Auswirkungen der globalen Erhitzung betroffen sein wird als andere walddreiche Länder und andere Wirtschaftszweige Kanadas.⁴⁷

Es wird deutlich: Ausgerechnet der Wald, der als natürliche CO₂-Senke gilt, verwandelt sich durch die Brände selbst in eine Quelle schädlicher Emissionen. Gleichzeitig wird von ihm erwartet, den menschengemachten CO₂-Ausstoß zu kompensieren. Es wird Jahrzehnte dauern, bis Bäume und Böden diese in nur einem Jahr in die Atmosphäre gelangte CO₂-Menge wieder aufnehmen können. Auch in den Jahren 2024 und 2025 war keine Entspannung in Sicht: Ein Jahr nach den verheerenden Feuern in Kanada brannten erneut überdurchschnittlich große Waldflächen – insgesamt 5,4 Millionen Hektar. Und mit 8,9 Millionen Hektar verzeichnete das Jahr 2025 eine der größten Brandflächen seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1983.³⁶ Erneut verbrannte in Kanada mehr Fläche als in Russland.

Es zeigt sich: In Kanada hat sich die Dynamik der Brände in den letzten Jahrzehnten deutlich verändert. Die Größe der betroffenen Flächen nimmt zu. Auch der Beginn der Feuersaison verlagert sich: Immer häufiger brechen Brände bereits zwischen März und Mai aus. Die Gewitter haben in den letzten Jahren zugenommen und damit auch die Zahl der Blitzeinschläge – also eine scheinbar natürliche Ursache. Doch diese Entwicklung ist nicht völlig unabhängig vom Menschen: Durch die vom Menschen verursachte Erderwärmung kommt es häufiger zu Wetterextremen und damit auch zur Zunahme von Gewittern.

Zudem greift der Mensch immer stärker in die Natur ein, verbraucht mehr Naturraum und Waldflächen für Urbanisierung, industrielle Entwicklung und landwirtschaftliche und forstliche Nutzung, was das Ökosystem zusätzlich belastet und anfälliger für Brände macht.⁴⁸

Oft vergessen: Schlimme Waldbrände nehmen auch großen Säugetierarten ihr Zuhause. In den Wäldern des kanadischen Jasper-Nationalparks, hier im Bild, sind beispielsweise Elche, Wapitis, Pumas, Schwarz- und Grizzlybären beheimatet.



WIE WALDBRÄNDE IN KANADA LEBEN UND EXISTENZEN ZERSTÖREN

Waldbrände in Kanada richten nicht nur enorme Schäden an Wäldern und der biologischen Vielfalt an, sondern zerstören auch Siedlungen und bringen menschliches Leid mit sich. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts forderten sie regelmäßig Todesopfer in dreistelliger Höhe. Mit dem technischen Fortschritt sanken die Opferzahlen deutlich. Verbesserte Früherkennung, effiziente Brandbekämpfung und neue Möglichkeiten, Menschen schnell aus bedrohten Gebieten zu evakuieren, etwa per Luftrettung, halfen, Leben zu retten und Schäden einzudämmen.⁴⁹

Dennoch mussten auch im 21. Jahrhundert zahlreiche Menschen in waldnahen Siedlungen ihre Häuser verlassen oder ganz aufgeben. Die Gefahr ist kein Zufall: Wie in vielen Ländern, in denen Wälder und Wohngebiete eng beieinander liegen, wird auch in Kanada die Lage durch die enorme Ausdehnung der sogenannten Wildland-Urban Interface (WUI) verschärft. Sie umfasst über 32 Millionen Hektar und verteilt sich schätzungsweise auf 96 Prozent aller Kommunen Kanadas.⁵⁰ WUI erhöhen die Waldbrandgefahr,¹⁷ da sie zusätzliche Zündquellen wie elektrische Geräte, Stromleitungen, Feuerstellen oder Grills in unmittelbarer Nähe entzündlicher Vegetation bringen. Nach einem Brand verbleiben zudem Schadstoffe im Boden, weil verbrannte Gebäude, Fahrzeuge und Infrastruktur Schwermetalle wie Blei, Kupfer oder Zink freisetzen (Abb. 5). Diese Schadstoffe können durch Regen ausgewaschen und in Bäche, Flüsse und ins Grundwasser eingetragen werden, wo sie die Umwelt belasten.⁵¹ Metalle und andere Schadstoffe sind oft über viele Jahre im Boden nachweisbar.



Zwei Häuser in Squilax, einer Siedlung in British Columbia, Kanada, blieben 2023 vom Waldbrand unbeschadet. Sie stehen in der Wildland-Urban Interface (WUI) und entgingen den Flammen nur knapp.

ABBILDUNG 5:

**Schadstoffe im Boden^{52, 53, 54}
und ihre ökologischen Folgen**

Die von Bränden freigesetzten Schadstoffe gelangen in Böden, Luft und Gewässer und verursachen dort sowohl unmittelbare Belastungen für Organismen und Ökosysteme als auch langfristige ökologische Störungen. Hier einige Beispiele:

© WWF Deutschland, eigene Darstellung;
Daten: ^{52, 53, 54, 55, 56}

**Giftstoffe in Böden
aus Siedlungen**

Brennende Gebäude und Fahrzeuge setzen giftige Stoffe wie Schwermetalle frei. Dies zieht Böden schwer in Mitleidenschaft.

Gefahr für Trinkwasser

Schadstoffe können ins Grundwasser gelangen, sodass die Trinkwasserqualität leidet.

Algenblüten und Fischsterben

Die durch Brände in die Gewässer eingetragenen Nährstoffe fördern das Algenwachstum. Die Folge: Die Gewässer verlieren Sauerstoff, Fische womöglich ihr Leben.

Langzeitbelastung durch PAK

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) entstehen bei unvollständiger Verbrennung. Sie verbleiben sehr lange in der Umwelt und in Nahrungsketten. Einige sind gesundheitsschädlich und krebserregend.

Schadstofftransport

Regen und Schnee spülen Schadstoffe in Bäche, Flüsse und schließlich ins Meer. Belastet werden so auch weit entfernte Ökosysteme.

Luftverschmutzung

Brände setzen Feinstaub und Kohlenmonoxid frei. Diese Schadstoffe belasten Atemwege und die Herz-Kreislauf-Systeme von Menschen und Tieren.

Bodenveränderungen

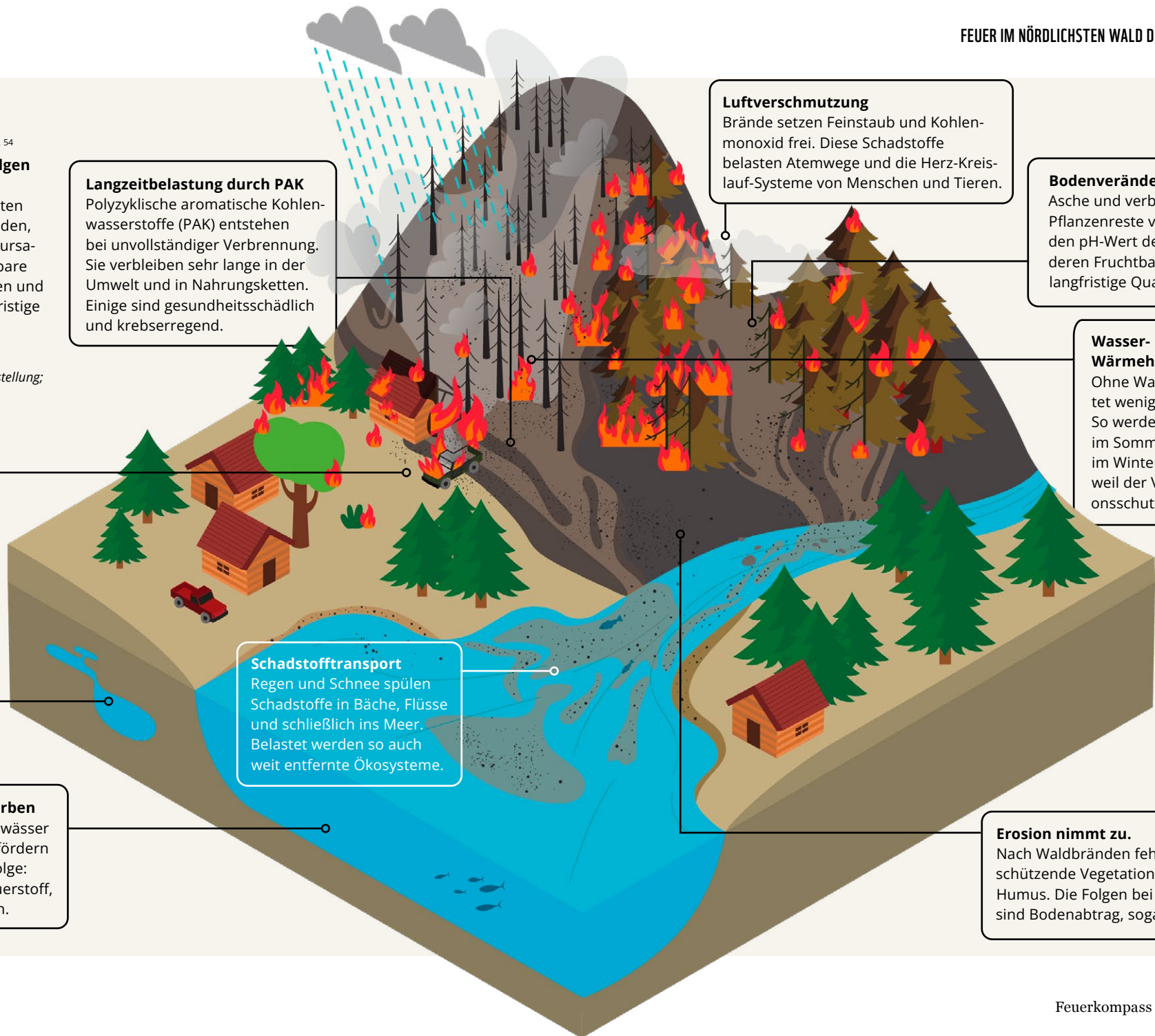
Asche und verbrannte Pflanzenreste verändern den pH-Wert der Böden, deren Fruchtbarkeit und langfristige Qualität.

**Wasser- und
Wärmehaushalt**

Ohne Wald verdunstet weniger Wasser. So werden Böden im Sommer heißer, im Winter kälter, weil der Vegetationsschutz fehlt.

Erosion nimmt zu.

Nach Waldbränden fehlen schützende Vegetation und Humus. Die Folgen bei Regen sind Bodenabtrag, sogar Erosion.



Besonders hart trifft es Kanadas indigene Bevölkerung. Angehörige von First Nations waren achtmal öfter als der Bevölkerungsdurchschnitt von Evakuierungen betroffen.

Rund 3,7 Millionen Menschen leben in der borealen Zone Kanadas meist in abgelegenen und ländlichen Gemeinden. Zudem ist das Gebiet die Heimat von 70 Prozent der kanadischen indigenen Gemeinschaften, für die die Wälder eine zentrale wirtschaftliche, kulturelle und spirituelle Bedeutung besitzen.²⁸ Extreme Waldbrände bedrohen direkt die Infrastruktur, Ernährungssicherheit und kulturelle Identität der kanadischen First Nations.



Traditionell behelfen sich indigene Gemeinschaften mit kontrollierten Bränden, um schwerwiegenden Waldbränden vorzubeugen. Diese Vorgehensweise ist kulturell tief verwurzelt. Und tatsächlich lässt sich durch gezieltes und kontrolliertes Abbrennen von Biomasse in den kühleren Jahreszeiten die Gefahr großflächiger Brände reduzieren.^{57,82}

Seit Jahren sind Evakuierungen aufgrund verheerender Brände keine Seltenheit mehr. Immer wieder müssen Tausende bis Zehntausende Menschen ihre Häuser verlassen und hohe wirtschaftliche Verluste sowie Schäden an der Infrastruktur hinnehmen. Waldbrände in der WUI-Zone am Slave Lake zerstörten 2011 beispielsweise die Wohnstätten von Tausenden Menschen und verursachten mit ca. 500 Millionen Euro die bis dahin größten wirtschaftlichen Schäden der kanadischen Waldbrandgeschichte. Dieser Rekord wurde fünf Jahre später gebrochen: 2016 breitete sich ein Feuer in Fort McMurray auf über 500.000 Hektar Fläche aus und zwang mehr als 80.000 Menschen zur Flucht, zerstörte über 2.400 Häuser und stoppte zeitweilig die Förderung von Erdöl aus Ölsanden. Die Summe der direkten und indirekten Folgekosten wurde auf ca. sechs Milliarden Euro geschätzt.⁴⁹

Auch in den letzten Jahren blieb die Lage dramatisch: 2023 starben in einer besonders intensiven Feuersaison acht Feuerwehrleute, über 232.000 Menschen mussten evakuiert werden.⁵⁸

Besonders hart trifft es Kanadas indigene Bevölkerung. Angehörige von First Nations waren achtmal öfter als der Bevölkerungsdurchschnitt von Evakuierungen betroffen, weil ihre Siedlungen häufig in abgelegenen Waldregionen liegen. Selbst ein Jahr nach der Brandkatastrophe 2023 konnten zahlreiche Familien noch immer nicht in ihre früheren Wohnorte zurückkehren.⁵⁸

ASCHE ÜBER DEM AHORNLAND: ÖKOLOGISCHE FOLGEN DER BRÄNDE IN KANADA

Werden die Intervalle zwischen großen Feuern kürzer, so haben die Wälder weniger Zeit, sich zu regenerieren. Wenn Feuer immer wieder junge Baumgenerationen vernichten, drohen Wälder zu degradieren: Aus Waldlandschaften werden somit Busch- und Graslandschaften.⁵⁹

Hinzu kommt, dass die Wälder bereits vor dem Feuerereignis geschwächt waren. Zu intensive Holznutzung, Insektenbefall und die Folgen der Erderwärmung beeinträchtigen und verändern ihre Widerstandsfähigkeit.^{60, 61} Durch wärmere Winter konnten sich verschiedene Kiefernkäfer massenhaft vermehren und haben den Nadelwäldern Kanadas stark zugesetzt.⁶² In geschwächten oder abgestorbenen Waldgebieten, die lichter und trockener als gesunde Wälder sind, können Feuer zu schwer kontrollierbaren Waldbränden führen.⁶³ Beispielhaft sei die im Jahr 2021 massiv aufgetretene Käferkalamität erwähnt. Sie verursachte eine Holzknappheit, die zu steigenden Preisen auf dem Weltmarkt führte.⁶⁴ Gleichzeitig steigt in zahlreichen Branchen der Bedarf an Holz. Als nachwachsender Rohstoff wird es für Energie, Textilien, Baustoffe, Verpackungen und die chemische Industrie zunehmend wichtiger und der Nachfragedruck wächst. Doch wie sollen die ohnehin geschwächten Wälder diese Belastung bewältigen?

Treten die Feuer öfter oder intensiver auf, so können sie sogar feuerangepasste Wälder gefährden. Ein Beispiel sind die Bestände der Banks-Kiefer (*Pinus banksiana*). Sie ist eine typische an Feuer angepasste Art: Bei großer Hitze öffnen sich ihre Zapfen und setzen Samen frei. Für ihr Wachstum benötigt sie

zudem volle Sonneneinstrahlung, die auf verbrannten Flächen gegeben ist. So entstehen auf natürliche Weise Banks-Kiefern-Reinbestände. Aber wenn wiederkehrende Brände Bäume zerstören, bevor diese Samen reproduzieren konnten, gefährden sie die Walderhaltung massiv. Denn obwohl die Banks-Kiefer an Feuer angepasst ist, ist ihre Regeneration nicht garantiert, wenn Brände zu stark, zu häufig oder in zu jungen Beständen auftreten. Mit steigender Brandhäufigkeit und -intensität besteht die Gefahr, dass sich diese Wälder von geschlossenen, kronendichten Beständen hin zu Offenwald-Systemen entwickeln, die weniger CO₂ speichern und in denen Wasser schneller verdunstet.^{65, 66}

Auch die Temperatur von Böden verändert sich nach Bränden – bis zu fünf Jahren nach einem Nadelwaldbrand bleiben die Böden messbar wärmer. Im Sommer 2024 stellten Wissenschaftler:innen eine durchschnittliche Erhöhung von 0,27 °C fest. Dies hat langfristige Auswirkungen auf das gesamte Ökosystem.^{55, 67}



In Waldgebieten, in denen Teilflächen bereits abgestorben sind, kann sich Feuer im trockenen Material schnell ausbreiten.

Häufigere, intensivere Brände machen vielen Tierarten zusätzlich zu schaffen. Hier einige Beispiele.

Quellen: 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75

KANADA

Vielfraße (*Gulo gulo*)

Bei den territorialen Säugern handelt es sich um eine bedrohte Art in Kanadas borealen Wäldern. Wird ihr Lebensraum durch Brände zerstört, sind sie gefordert, sich gegen Artgenossen durchzusetzen und neue Jagdgründe und Verstecke zu finden.



Fische

Gelangt durch Brände nährstoffreiche Asche in sonst klare Seen, verstärkt sich das Algenwachstum. Das nimmt den Fischen den Sauerstoff zum Atmen.



Karibus (*Rangifer tarandus caribou*)

Diese Rentiere sind auf alte, flechtenreiche Wälder angewiesen. Die nur langsam wachsenden Flechten sind die wichtigste Nahrungsquelle der Karibus. Brennen diese Wälder, verlieren die Karibus beides: Nahrung und Lebensraum. Dieser leidet ohnehin unter menschlichen Eingriffen – der Verlegung von Gaspipelines etwa. So oder so büßen die Tiere Rückzugsräume ein, in denen sie sich vor Raubtieren schützen können.



Wölfe (*Canis lupus*)

Aus Daten der an Wildtieren wie Wölfen angebrachten Peilsender wissen wir, dass sich diese Tiere vor Bränden in höhere, vegetationsarme Gebiete oder in die Nähe von Wasserquellen flüchten. Sind die Feuer erloschen, müssen sie in neue Territorien wandern, um Beute zu finden.



Grizzly (*Ursus arctos horribilis*)

Nach einem Waldbrand, der auf die kanadische Stadt Jasper übergriff, drangen Grizzlybären auf der Suche nach Nahrung in zerstörte Häuser ein. Das brachte die verbliebene wie die zurückkehrende Bewohnerschaft des Ortes in große Gefahr – aber auch die Bären selbst durch den Verzehr der für sie ungeeigneten Lebensmittel.

RISIKOMINIMIERUNG FÜR BRÄNDE IN BOREALEN WÄLDERN

Rund zwei Drittel der borealen Wälder werden bewirtschaftet, meist zur industriellen Holzproduktion.

Boreale Wälder unterscheiden sich stark darin, wie naturnah sie sind beziehungsweise in welchem Ausmaß sie vom Menschen beeinflusst wurden. In abgelegenen Regionen Kanadas, Alaskas oder Sibiriens sind viele Wälder noch weitgehend unberührt: Nur wenige Menschen leben dort, große Flächen sind von ursprünglicher Wildnis geprägt. In Skandinavien und in dichter besiedelten Regionen Nordamerikas und Russlands hingegen wurden zahlreiche boreale Wälder durch Forstwirtschaft und Erschließung stark verändert. Insgesamt gelten rund zwei Drittel der borealen Wälder als bewirtschaftet (35–40 Prozent in Kanada, 58 Prozent in Russland und 90 Prozent in Norwegen, Finnland und Schweden) – meist für die industrielle Holzproduktion. Die Intensität dieser Bewirtschaftung ist sehr unterschiedlich:

Sie reicht vom reinen Holzeinschlag mit anschließender natürlicher Verjüngung über einfache pflegerische Maßnahmen bis hin zu sehr intensiven Eingriffen.¹⁶ Diese Unterschiede machen es schwer, allgemeingültige Maßnahmen zur Verringerung extremer Waldbrände in der borealen Zone zu formulieren.

Eines gilt jedoch für alle Wälder: Die beste Prävention gegen extreme Waldbrände ist die Erhaltung und Förderung eines naturnahen Zustands des Ökosystems. Gesunde, naturnahe Wälder sind widerstandsfähiger gegenüber Feuer. Eine dichte und komplexe Waldstruktur reduziert die Austrocknung des Bodens und verringert die Zahl der Tage, an denen sich Bodenfeuer entzünden und ausbreiten können.⁷⁶



In der kanadischen Provinz Alberta wurde Wald gerodet und in ein riesiges Abbaugelände für sogenannte Teersande umgewandelt. Der Abbau ist weit aufwendiger als die konventionelle Erdölförderung und in hohem Maße umweltschädlich.



In naturnahen, strukturreichen Nadelwäldern lebt der Raufußkauz (*Aegolius funereus*), der auf alte Bäume und Spechthöhlen angewiesen ist.



Die Gathering Voices Society, eine in Kanada ansässige NGO, unterstützt indigene Gemeinschaften in traditionellen Bewirtschaftungspraktiken. Dazu gehört beispielsweise das kontrollierte Verbrennen von Vegetation.⁸²

Doch diese Form der Prävention hat sich noch längst nicht durchgesetzt: In Schweden und Finnland werden zum Beispiel, trotz bestehender gesetzlicher Vorgaben, nach wie vor Primärwälder abgeholzt. Dies ist besonders problematisch, da diese Wälder eigentlich unter dem Schutz der EU-Gesetzgebung stehen und ökologisch von unschätzbarem Wert sind.⁷⁷ Bereits jetzt machen Primärwälder in Schweden nur noch rund zwei Prozent der gesamten Waldfläche aus.⁷⁸ Mit ihrer Abholzung gehen wertvolle, über lange Zeit gewachsene und besonders resiliente Ökosysteme verloren. Nur wenige Studien untersuchen, wie unterschiedliche Bewirtschaftungsmethoden das Brandrisiko in europäischen nordischen Regionen beeinflussen, sodass klare Empfehlungen für die praktische Umsetzung kaum abzuleiten sind.⁷⁶

Ein Vorschlag für das Waldmanagement in Skandinavien besteht darin, verstärkt Laubbäume zu pflanzen, deren höherer Wassergehalt das Brandrisiko im Vergleich zu Nadelbäumen reduziert. Nordamerikanische Studien zeigen jedoch, dass sich Laubbaumflächen oft nur kurzfristig etablieren, bevor der ursprüngliche Nadelholzbestand zurückkehrt.⁷⁹

Allerdings gerät auch der vitalste Wald irgendwann in Brandgefahr, wenn die Sonne unaufhörlich vom Himmel brennt und Böden sowie Pflanzen austrocknet, aber nennenswerter Niederschlag auf sich warten lässt. Die Veränderung des Klimas – geprägt vom Trend zu mehr Hitze und zu ausbleibendem Niederschlag, der die Wälder trocken und anfällig macht, während gleichzeitig Extremwetter wie Gewitter und stürmische Winde zunehmen – ist der größte Risikofaktor für Waldbrände. Deshalb tragen wir alle Verantwortung: Der Ausstoß von Treibhausgasen

muss dringend und drastisch reduziert werden, um die Klimaerwärmung zu verlangsamen und unsere Wälder zu bewahren.

Dadurch, dass besonders ländliche und indigene Gemeinschaften von den Folgen borealer Waldbrände betroffen sind, ist eine enge Zusammenarbeit mit indigenen Völkern entscheidend, um das Brandrisiko zu senken und geeignete Maßnahmen gemeinsam zu entwickeln. So kann wertvolles lokales Wissen genutzt werden.⁵⁰ Ein Beispiel hierfür ist die FireSmart-Initiative in Kanada, die in feuergefährdeten Gebieten tätig ist.⁸⁰ Sie kombiniert Trainings- und Bildungsangebote mit praktischen Maßnahmen wie dem Anlegen von feuerresistenten Landschaften und Häusern sowie dem kontrollierten Verbrennen von Vegetation.⁸¹ Das kontrollierte, aber auch das traditionelle kulturelle Verbrennen, wie es von indigenen Gemeinschaften praktiziert wird, reduziert das Risiko extremer Waldbrände, indem brennbares Material gezielt entfernt wird und somit weniger Nahrung für Feuer vorhanden ist.

Erderwärmung begrenzen, naturnahe Wälder erhalten und fördern, Kahlschläge, Monokulturen und übermäßigen Holzkonsum beenden sowie lokale Gemeinschaften einbinden – so lassen sich boreale Wälder und ihre Funktionen langfristig bewahren.





Feuerkompass KANADA

**Treibhausgas-
emissionen^{a)}
durch Vegetations-
brände (in t CO₂-Äquivalente)**

Ø 344,1 Mio.
2003–2024

1.698,6 Mio.
2023

794,3 Mio.
2024



Diese Infografik illustriert wichtige Kennzahlen zu Umfang, Ursachen und Folgen von Waldbränden in Kanada. Im Fokus stehen aufgrund seiner extremen Hitze und Dürre das Jahr 2023 sowie das Jahr 2024, für das aktuelle nationale Statistiken vorliegen. Die Definition von Hitzetagen variiert je nach Region. Als Klimavergleich dienen zwei Referenzperioden (1961–1990/1991–2020). Die Schadenssummen umfassen die direkten Kosten für Brandbekämpfung und Einsatzmaßnahmen. Vegetationsbrandemissionen werden in CO₂-Äquivalenten (CO₂, CH₄, NO_x) angegeben.

**Waldfläche^{d)}
(in ha)**

368,8 Mio.



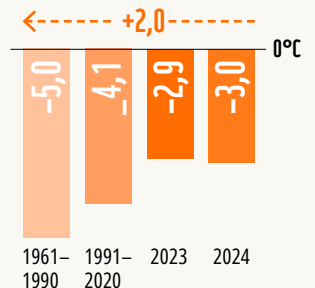
Gesamtfläche
Kanadas:
878,8 Mio. ha^{d)}

Bevölkerungsdichte

0,05/ha

Gesamtbevölkerung
Kanadas:
41,7 Mio. Menschen^{e)}

**Jahresmittel-
temperatur
(in °C)^{h)}**



**Waldbrandfläche^{b)}
(in Mio. ha)**

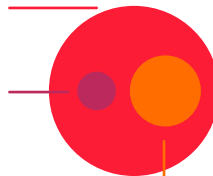
Die drei Kreise auf der rechten Seite entsprechen der maßstabsgetreuen Flächengröße.

2000–2024 insgesamt

75,4

2024
5,4

2023
17,6



**Ursachen der Waldbrände^{b)}
Basierend auf den Daten von 2023**

41%
Mensch

59%
Blitzeinschläge*
*verursachen 93 %
der Brandfläche

**Feuerbekämpfungskosten^{c)}
Durchschnittlich im Jahr**

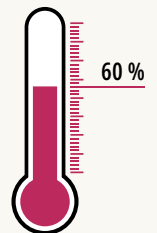
>1 Mrd. CAD/
Jahr

Waldschäden durch Insekten^{d)}

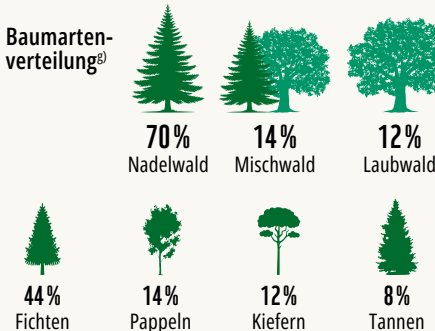


Ø 8 Mio.
Hektar
wurden zwischen 2000 und 2022 jährlich geschädigt.

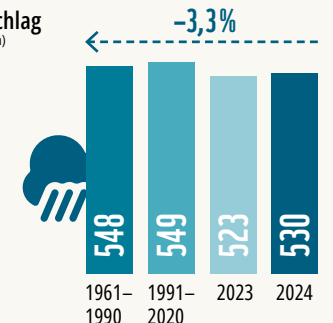
**Anteil der Wetter-
stationen mit
Zunahme extremer
Hitzetage seit 1948^{g)}**



**Baumarten-
verteilung^{f)}**



**Niederschlag
(in mm)^{h)}**



a) <https://tinyurl.com/eaaxxywv> und E-Mail-Kommunikation; b) <https://tinyurl.com/4dct3k6y>; c) <https://tinyurl.com/55rkk7fa>; d) <https://tinyurl.com/mtwfzj6>; e) <https://tinyurl.com/y4xvbj6>; f) <https://tinyurl.com/5ckvj9ns>; g) <https://tinyurl.com/4faf5tu7>; h) <https://tinyurl.com/yc683bzh>; i) <https://tinyurl.com/4de3ca82>

ENDNOTEN

- 1 WWF Deutschland (2025). Wilde Taiga: Das boreale Waldökosystem erklärt. *WELTWALD-Magazin*. <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/wilde-taiga-das-boreale-waldoekosystem-erklart> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 2 Fox, S., Sikes, B. A., Brown, S. P., Cripps, C. L., Glassman, S. I., Hughes, K., Semenova-Nelsen, T. und Jumpponen, A. (2022). Fire as a driver of fungal diversity — A synthesis of current knowledge. *Mycologia*, 114(2), S.215–241. <https://doi.org/10.1080/00275514.2021.2024422>
- 3 Copernicus (o. J.). Smoke over the Arctic Circle as boreal wildfires intensify in Siberia and North America. *Copernicus*. <https://atmosphere.copernicus.eu/smoke-over-arctic-circle-boreal-wildfires-intensify-siberia-and-north-america> [letzter Zugriff 25.09.2025]
- 4 NASA (2017). Lightning sparking more boreal forest fires. *NASA*. <https://www.jpl.nasa.gov/news/lightning-sparking-more-boreal-forest-fires> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 5 Aalto, J. und Venäläinen, A. (2021). *Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia*. Finnish Meteorological Institute (Hrsg.). <http://hdl.handle.net/10138/330898> [letzter Zugriff 25.09.2025]
- 6 Rafaqat, W., Sanchez, P., Botnen, D. und Fernandez-Anez, N. (2025). Analysing historical events and current management strategies of wildfires in Norway. *Scientific Reports*, 15(1), S. 24905. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-08760-2>
- 7 Kinnunen, O., Backman, L., Aalto, J., Aalto, T. und Markkanen, T. (2024). Projected changes in forest fire season, the number of fires, and burnt area in Fennoscandia by 2100. *Biogeosciences*, 21(21), S. 4739–4763. <https://doi.org/10.5194/bg-21-4739-2024>
- 8 Lehtonen, I., Venäläinen, A., Kämäräinen, M., Peltola, H. und Gregow, H. (2016). Risk of large-scale fires in boreal forests of Finland under changing climate. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16(1), S. 239–253. <https://doi.org/10.5194/nhess-16-239-2016>
- 9 GFW (2025). Russia Deforestation Rates & Statistics. *Global Forest Watch*. <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/RUS?category=fires> [letzter Zugriff 07.10.2025]
- 10 Rosleskhoz (2025). The spring peak of burning in the forests of Russia has almost been passed. *AK&M Information Agency*. <https://www.akm.ru/eng/press/rosleskhoz-the-spring-peak-of-burning-in-the-forests-of-russia-has-almost-been-passed> [letzter Zugriff 07.10.2025]
- 11 GFW (2025). Alaska, United States Deforestation Rates & Statistics. *Global Forest Watch*. <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/USA/2?category=fires> [letzter Zugriff 29.10.2025]
- 12 Gaw, E., Jaisawal, N., Folorunsho, A., Lindsey, S., Lu, T., Liu, Y., Wang, M. und Li, Y. (2025). Changes in wildfire season in Alaska and the consequences for ambient fine PM in recent decades. *Global and Planetary Change*, 255, S. 105076. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2025.105076>
- 13 Cwienk, J. (2024). Was genau sind Zombiefuer? *Deutsche Welle* 29.02.2024. <https://www.dw.com/de/was-genau-sind-zombiefuer/a-68384501> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 14 Shingler, B. (2024). It's the middle of winter, and more than 100 wildfires are still smouldering. *CBC News*. <https://www.cbc.ca/news/climate/wildfires-zombie-fires-canada-bc-alberta-1.7119851> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 15 Bradshaw, C. J. A. und Warkentin, I. G. (2015). Global estimates of boreal forest carbon stocks and flux. *Global and Planetary Change*, 128, S. 24–30. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2015.02.004>
- 16 ECE und FAO (2023). *Update on boreal forest work*. Economic Commission for Europe, Food and Agriculture Organization. https://unece.org/sites/default/files/2023-10/ECE_TIM_2023_13E.pdf [letzter Zugriff 17.11.2025]
- 17 Cunningham, C. X., Abatzoglou, J. T., Kolden, C. A., Williamson, G. J., Steuer, M. und Bowman, D. M. J. S. (2025). Climate-linked escalation of societally disastrous wildfires. *Science*, 390(6768), S. 53–58. <https://doi.org/10.1126/science.adr5127>
- 18 MacCarthy, J., Tyukavina, A., Weisse, M. J., Harris, N. und Glen, E. (2024). Extreme wildfires in Canada and their contribution to global loss in tree cover and carbon emissions in 2023. *Global Change Biology*, 30(6). <https://doi.org/10.1111/gcb.17392>
- 19 You, X. (2023). Surge in extreme forest fires fuels global emissions. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-04033-y>

ENDNOTEN

- 20 UBA (2024). Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. *Umweltbundesamt*. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland> [letzter Zugriff 30.04.2025]
- 21 National Forestry Database (2024). Forest Fires. *Canadian Council of Forest Ministers*. <http://nfdp.ccfm.org/en/data/fires.php> [letzter Zugriff 31.03.2025]
- 22 CIFFC (2025). Wildfire Graphs. *Canadian Interagency Forest Fire Centre*. <https://ciffc.net/statistics> [letzter Zugriff 08.10.2025]
- 23 Canadian Forest Service (2024). *The State of Canada's Forests: Annual Report 2024*. <https://natural-resources.canada.ca/sites/admin/files/documents/2025-08/StateofForestReport-2024-EN.pdf> [letzter Zugriff 29.10.2025]
- 24 FAO (2025). Global Forest Resources Assessment Data 2025. *FRA Platform*. <https://fra-data.fao.org/assessments/fra/2025/RUS/sections/extentOfForest> [letzter Zugriff 29.10.2025]
- 25 GWIS (2025). Global Monthly Burned Area [2002–2024]. *Global Wildfire Information System*. <https://gwis.jrc.ec.europa.eu/apps/country.profile/downloads> [letzter Zugriff 08.10.2025]
- 26 NFI (2025). Quick Facts. *Canada's National Forest Inventory*. <https://nfi.nfis.org/en/quickfacts> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 27 Klinkenberg, B. (2021). *E-Fauna BC: Electronic Atlas of the Wildlife of British Columbia*. Lab for Advanced Spatial Analysis, Department of Geography, University of British Columbia, Vancouver. <https://ibis.geog.ubc.ca/biodiversity/efauna/birds.html> [letzter Zugriff 25.09.2025]
- 28 NRCan (2025). 8 facts about Canada's boreal forest. *Natural Resources Canada*. <https://natural-resources.canada.ca/forest-forestry/sustainable-forest-management/8-facts-about-canada-s-boreal-forest> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 29 WWF Kanada (2022). Mapping Canada's Carbon Landscape. *WWF Canada*. <https://wwf.ca/carbonmap> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 30 BMEL (2025). Klimaschützer Wald. Vierte Bundeswaldinventur 2022. *Bundeswaldinventur*. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. <https://www.bundeswaldinventur.de/vierte-bundeswaldinventur-2022/klimaschuetzer-wald> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 31 CCFM (2025). Healthy Forests: Natural disturbances. *Canadian Council of Forest Ministers*. <https://www.ccfm.org/healthy-forests/natural-disturbances> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 32 Government of Canada (2025). Prescribed fire. *Government of Canada. Parks Canada Agency*. <https://parks.canada.ca/nature/science/conservation/feu-fire/dirige-prescribed> [letzter Zugriff 24.09.2025]
- 33 CCI (2024). FACT SHEET – Climate Change and Wildfires. *Canadian Climate Institute*. <https://climateinstitute.ca/wp-content/uploads/2024/07/Fact-sheet-wildfires-Canadian-Climate-Institute.pdf> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 34 GWIS (2025). Global Monthly Burned Area [2002–2024]. *Global Wildfire Information System*. <https://gwis.jrc.ec.europa.eu/apps/country.profile/downloads> [letzter Zugriff 08.10.2025]
- 35 National Forestry Database (2025). Forest Fires. *Canadian Council of Forest Ministers und E-Mail-Korrespondenz vom September 2025*. <http://nfdp.ccfm.org/en/data/fires.php> [letzter Zugriff 08.10.2025]
- 36 CIFFC (2025). Wildfire Graphs. *Canadian Interagency Forest Fire Centre*. <https://ciffc.net/statistics> [letzter Zugriff 05.05.2025]
- 37 Jain, P., Barber, Q. E., Taylor, S. W., Whitman, E., Castellanos Acuna, D., Boulanger, Y. et al. (2024). Drivers and Impacts of the Record-Breaking 2023 Wildfire Season in Canada. *Nature Communications*, 15(1), S. 6764. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-51154-7>
- 38 O. V. (o. J.). Climate change more than doubled the likelihood of extreme fire weather conditions in Eastern Canada. *World Weather Attribution*. <https://www.worldweatherattribution.org/climate-change-more-than-doubled-the-likelihood-of-extreme-fire-weather-conditions-in-eastern-canada> [letzter Zugriff 30.04.2025]
- 39 Hanes, C. C., Wang, X., Jain, P., Parisien, M.-A., Little, J. M. und Flannigan, M. D. (2019). Fire-regime changes in Canada over the last half century. *Canadian Journal of Forest Research*, 49(3), S. 256–269. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2018-0293>
- 40 Veraverbeke, S., Rogers, B. M., Goulden, M. L., Jandt, R. R., Miller, C. E., Wiggins, E. B. und Randerson, J. T. (2017). Lightning as a major driver of recent large fire years in North American boreal forests. *Nature Climate Change*, 7(7), S. 529–534. <https://doi.org/10.1038/nclimate3329>
- 41 Choi, A. und Shveda, K. (2023). Wildfires in Canada led to dangerous air quality in parts of the US for the first time. *CNN*. <https://www.cnn.com/2023/09/17/us/air-quality-wildfire-pollution-allergy-dg> [letzter Zugriff 24.09.2025]

ENDNOTEN

- 42 O’Kane, C. (2023). Schools are closed and games are postponed. Here’s what’s affected by the wildfire smoke – and when they may resume. *CBS News*, 08.06.2023. <https://www.cbsnews.com/news/canada-wildfires-smoke-new-york-schools-closed-baseball-games-events-canceled-how-long-will-it-last> [letzter Zugriff 30.04.2025]
- 43 Gewecke, K., Brennan, D. und Hutchinson, B. (2025). Toxic Canada wildfire smoke prompts ground delay at Boston’s Logan airport. *ABC News*. <https://abcnews.go.com/US/canada-wildfires-prompt-air-quality-warnings-upper-midwest/story?id=124338192> [letzter Zugriff 04.11.2025]
- 44 Jones, M. W., Veraverbeke, S., Andela, N., Doerr, S. H., Kolden, C., Mataveli, G. et al. (2024). Global rise in forest fire emissions linked to climate change in the extratropics. *Science*, 386(6719). <https://doi.org/10.1126/science.adl5889>
- 45 Statista (2025). CO₂-Emissionen der Fluggesellschaften weltweit bis 2023. *Statista online*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1454081/umfrage/co2-emissionen-gewerblicher-flugverkehr-weltweit> [letzter Zugriff 30.04.2025]
- 46 IEA (2025). Global Energy Review 2025. CO₂ Emissions. *International Energy Agency*. <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2025/co2-emissions> [letzter Zugriff 30.04.2025]
- 47 CIFFC (2022). *CIFFC WILDLAND FIRE PREVENTION AND MITIGATION ACTION PLAN*. https://www.cifc.ca/sites/default/files/2022-02/PM_Action_Plan_Public_2022_02_01.pdf [letzter Zugriff 29.09.2025]
- 48 Robinne, F.-N. (2021). *Impacts of disasters on forests, in particular forest fires*. Background Paper prepared for the United Nations Forum on Forests Secretariat. <https://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2021/03/UNFF16-Bkgd-paper-disasters-forest-fires.pdf> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 49 Halliday, H. A. (2025). Fire Disasters in Canada. *The Canadian Encyclopedia*. <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/fire-disasters> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 50 Canadian Council Of Forest Ministers (2024). *Canadian Wildland Fire Prevention and Mitigation Strategy: Taking Action Together*. <https://doi.org/10.4095/st000011>
- 51 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2022). *The Chemistry of Fires at the Wildland-Urban Interface*. Washington, D. C.: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26460>
- 52 Kieta, K. A., Owens, P. N. und Petticrew, E. L. (2023). Post-wildfire contamination of soils and sediments by polycyclic aromatic hydrocarbons in north-central British Columbia, Canada. *International Journal of Wildland Fire*, 32(7), S. 1071–1088. <https://doi.org/10.1071/WF22211>
- 53 Public Health Agency of Canada (2024). *Wildfires in Canada: toolkit for public health authorities*. Ottawa, ON: Public Health Agency of Canada. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/healthy-living/wildfires-canada-toolkit-public-health-authorities.html> [letzter Zugriff 05.11.2025]
- 54 Sousa-Lima, L. V., Saggiaro, E. M., Dorneles, P. R. und Parente, C. E. T. (2025). Fire on the ground: Wildfires impacts on soil health and biodiversity — A review. *Chemosphere*, 388, S. 144686. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2025.144686>
- 55 Helbig, M., Daw, L., Iwata, H., Rudaitis, L., Ueyama, M. und Živković, T. (2024). Boreal Forest Fire Causes Daytime Surface Warming During Summer to Exceed Surface Cooling During Winter in North America. *AGU Advances*, 5(5). <https://doi.org/10.1029/2024AV001327>
- 56 Miller, M. R., Landrigan, P. J., Arora, M., Newby, D. E., Münzel, T. und Kovacic, J. C. (2024). Environmentally Not So Friendly: Global Warming, Air Pollution, and Wildfires. *Journal of the American College of Cardiology*, 83(23), S. 2291–2307. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2024.03.424>
- 57 Government of Canada (o. J.). Indigenous fire stewardship. *Government of Canada. Parks Canada Agency*. <https://parks.canada.ca/nature/science/conservation/feu-fire/autochtones-indigenous> [letzter Zugriff 08.10.2025]
- 58 UNDRR (2024). Canada wildfires, 2023 - Forensic analysis. *United Nations Office for Disaster Risk Reduction*. <https://www.undrr.org/resource/canada-wildfires-2023-forensic-analysis> [letzter Zugriff 30.04.2025]
- 59 Canadian Geographic (2023). Mapping 100 years of forest fires in Canada. *Canadian Geographic*. <https://canadiangeographic.ca/articles/mapping-100-years-of-forest-fires-in-canada> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 60 NRCan (2025). Forest statistical data. *Natural Resources Canada*. <https://cfs.cloud.nrcan.gc.ca/statsprofile/index.html#disturbance> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 61 O. V. (2025). Confronting a Fiery Future. *Wilfrid Laurier University*. <https://www.wlu.ca/features/northern-research/jennifer-baltzer.html> [letzter Zugriff 25.09.2025]

ENDNOTEN

- 62 FVA (2015). Borkenkäfer bedroht Kiefernwälder in Kanada. *Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg*. <https://www.waldwissen.net/de/lernen-und-vermitteln/weltforstwirtschaft/borkenkaefer-bedroht-kiefernwaelder-in-kanada> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 63 CIFFC (2022). *CIFFC WILDLAND FIRE PREVENTION AND MITIGATION ACTION PLAN*. Canadian Interagency Forest Fire Centre. https://www.cifffc.ca/sites/default/files/2022-02/PM_Action_Plan_Public_2022_02_01.pdf
- 64 Denkler, T. (2021). Kleines Tier, großer Effekt. Ein kanadischer Käfer lässt Holz in Deutschland knapp werden. *Süddeutsche.de*. <https://www.sueddeutsche.de/politik/klimawandel-holz-kanada-usa-1.5245784> [letzter Zugriff 05.05.2025]
- 65 Darwent, R. (2015). Jack pine forests face struggle to regenerate after extreme fires. *Insights* (Nr. 2). https://publications.gc.ca/collections/collection_2016/rncan-nrcan/Fo133-2-2015-2-eng.pdf [letzter Zugriff 04.11.2025]
- 66 Kelly, L. T., Giljohann, K. M., Duane, A., Aquilué, N., Archibald, S., Batllori, E. et al. (2020). Fire and biodiversity in the Anthropocene. *Science*, 370(6519). <https://doi.org/10.1126/science.abb0355>
- 67 Liu, Z., Ballantyne, A. P. und Cooper, L. A. (2019). Biophysical feedback of global forest fires on surface temperature. *Nature Communications*, 10(1), S. 214. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-08237-z>
- 68 Caribou Conservation Alliance (2025). Threats to caribou. *Caribou Conservation Alliance*. <https://caribouconservationalliance.org/threats-to-caribou> [letzter Zugriff 29.04.2025]
- 69 Winbourne, J. (2024). *Caribou Conservation, Climate Change, and Wildfire*. <https://srrb.nt.ca/document-repository/public/public-hearings-registry/caribou-conservation-climate-change-and-forest-fire/01-2-toolkits-1/2270-traditional-and-community-knowledge-toolkit-for-the-tlego-hl-2024-pls/file>
- 70 Giles, E. (2023). Wildfires, wildlife and what we can do. *WWF Canada*. <https://wwf.ca/stories/wildfires-wildlife-what-we-can-do> [letzter Zugriff 12.09.2025]
- 71 Government of Canada (2022). Nature and science of Kootenay National Park – Nature and science. *Government of Canada. Parks Canada Agency*. <https://parks.canada.ca/pn-np/bc/kootenay/nature> [letzter Zugriff 30.04.2025]
- 72 CIFFC (2024). *Canada Report 2023*. Canadian Interagency Forest Fire Centre. https://www.cifffc.ca/sites/default/files/2024-03/CIFFC_2023CanadaReport_FINAL.pdf [letzter Zugriff 30.04.2025]
- 73 Government of Canada (2025). Wood Buffalo National Park. *Government of Canada. Parks Canada Agency*. <https://parks.canada.ca/pn-np/nt/woodbuffalo> [letzter Zugriff 30.04.2025]
- 74 Leiser, M. und Normand, G. (2023). Canada's wildfires take devastating toll on wildlife. *Science X*. <https://phys.org/news/2023-10-canada-wildfires-devastating-toll-wildlife.html> [letzter Zugriff 12.09.2025]
- 75 Government of Canada (2025). What happens to wildlife during a wildfire? *Government of Canada. Parks Canada Agency*. <https://parks.canada.ca/pn-np/ab/jasper/securite-safety/faune-wildlife/feufaune-wildlifefire> [letzter Zugriff 30.04.2025]
- 76 Bohlin, I. (2024). *Mitigating forest fires in the Nordic region through forest management*. Nordic Network for Forest and Vegetation Fires (SNS), Forest Damage Centre (SLU). <https://nordicforestresearch.org/wp-content/uploads/2024/08/PB-2024-Eng-1.pdf> [letzter Zugriff 10.11.2025]
- 77 WWF EU (2025). WWF sounds alarm on Finland and Sweden's failure to protect Europe's last old-growth forests. *WWF EU*. <https://www.wwf.eu/?16616441/WWF-sounds-alarm-on-Finland-and-Swedens-failure-to-protect-Europes-last-old-growth-forests> [letzter Zugriff 10.11.2025]
- 78 Ahlström, A., Pasqual, D., Volle, C., Register, E. et al. (2025). Primary forests in Sweden. *LUND University: Department of Physical Geography and Ecosystem Science*. <https://www.nateko.lu.se/research/ecosystems-functioning-dynamics-and-ecology/primary-forests-sweden> [letzter Zugriff 10.11.2025]
- 79 Massey, R., Rogers, B. M., Berner, L. T., Cooperdock, S., Mack, M. C., Walker, X. J. und Goetz, S. J. (2023). Forest composition change and biophysical climate feedbacks across boreal North America. *Nature Climate Change*, 13(12), S. 1368–1375. <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01851-w>
- 80 FireSmart Canada (2025). *Firesmart Canada*. <https://firesmartcanada.ca> [letzter Zugriff 10.11.2025]
- 81 Government of British Columbia (2025). FireSmart Community Funding and Supports. *Government of British Columbia*. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/safety/wildfire-status/prevention/funding-for-wildfire-prevention/crip/fcfs> [letzter Zugriff 10.11.2025]
- 82 *Gathering Voices Society* (o. J.). Catalyzing Indigenous-led Environmental Stewardship. <https://www.gatheringvoices.com> [letzter Zugriff 20.01.2026]
- 83 Boucher, D., Schepaschenko, D. G., Gauthier, S., Bernier, P., Kuuluvainen, T., Shvidenko, A. Z. (2024). World boreal forest and managed boreal forest extent. *Government of Canada*. <https://open.canada.ca/data/en/dataset/88d70716-2600-4995-8d5f-86f96e383abf> [letzter Zugriff 27.01.2026]



Mehr WWF-Wissen
in unserer App.
Jetzt herunterladen!



iOS



Android



Auch zugänglich
über einen Browser

Unterstützen Sie den WWF

IBAN: DE06 5502 0500 0222 2222 22



Unser Ziel

Wir wollen die weltweite Zerstörung der Natur und Umwelt stoppen und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Einklang miteinander leben.

WWF Deutschland

Reinhardtstr. 18 | 10117 Berlin

Tel.: +49 30 311777-700

info@wwf.de | wwf.de