

Nach dem Brand ist vor dem Brand

Die weltweiten Wildfeuer vernichten in diesem Jahr wieder Hunderttausende von Quadratkilometern Wald. Was sie an CO₂ in die Atmosphäre freisetzen, hat Auswirkungen auf das gesamte Klima.

**15. August 2023
Egbert Manns**

Turmhoch lodernde Flammen im Wald, von Rauch vernebelte Straßenzüge, schwarze Hausfassaden und -dächer, erschöpfte Menschen, die Wasser in Wälder spritzen und Sand hineinschaufeln: Die Bilder von Wildfeuern aus Südeuropa, Kanada, Australien, Russland und zuletzt Hawaii gleichen sich.

Weltweit sind dieses Jahr zehntausende Menschen aus brennenden oder von giftigem Rauch durchzogenen Orten geholt worden. Ihr Verlust der Gesundheit, von Hab und Gut sind die lokale Folge der Brände. Der Verlust von Sauerstoff produzierendem Wald plus der Eintrag von klimaerwärmendem Kohlendioxid treffen die Menschheit weltweit – weil Wildfeuer auf diese Weise die Voraussetzung für neue Wildfeuer schaffen: Hitzen und Trockenheit. Nach dem Brand ist vor dem Brand.

Auf dem Gebiet der EU sind bis Mitte August 2023 knapp 2900 Quadratkilometer (qkm) Wald, Buschland und landwirtschaftliche Fläche verbrannt¹. Bis Jahresende wird noch einiges hinzukommen.

Die EU-Länder mit den (bis Mitte August) meisten verbrannten Flächen:

- **Spanien:** 700 qkm. 2022 waren es um diese Zeit 2000 qkm,² bis Jahresende 3000 qkm.³
- **Italien:** 580 qkm, vor allem an der südlichen Adriaküste und auf Sizilien.⁴
- **Griechenland:** 530 qkm Wald und andere Naturflächen, davon 150 qkm Rhodos und 25 qkm auf Korfu.⁵
- **Portugal:** 250 qkm. Das ist allerdings nur ein Viertel dessen, was seit 2006 im Schnitt jährlich abbrennt.⁶

Überhaupt leidet der Mittelmeerraum in diesem Sommer wieder: In Italien, Griechenland, Tunesien und Algerien sind nach Angaben der EU-Kommission insgesamt 1350 qkm verbrannt.

Die bislang in der EU verbrannten 3000 Quadratmeter entsprechen einer vier Kilometer breiten Brandschneise auf der Strecke Hamburg–München. An der Strecke liegende Städte wie Celle, Hildesheim, Göttingen, Meiningen, Bamberg, Fürth und Ingolstadt wären zum Teil abgebrannt, jedenfalls weitgehend unbewohnbar.

Verglichen mit den Flächen, die jedes Jahr in Kanada und Russland in Flammen aufgehen, sind die europäischen Waldbrände allerdings winzig. Schon Ende Juni hatte das kanadische Waldbrand-Center mitgeteilt, dass 120 000 qkm Wald in Flammen aufgegangen waren.⁷ Das ist eine größere

¹ <https://effis.jrc.ec.europa.eu/>

² <https://www.theguardian.com/world/2022/jul/22/spain-heatwave-rebuild-wildfires-temperatures>

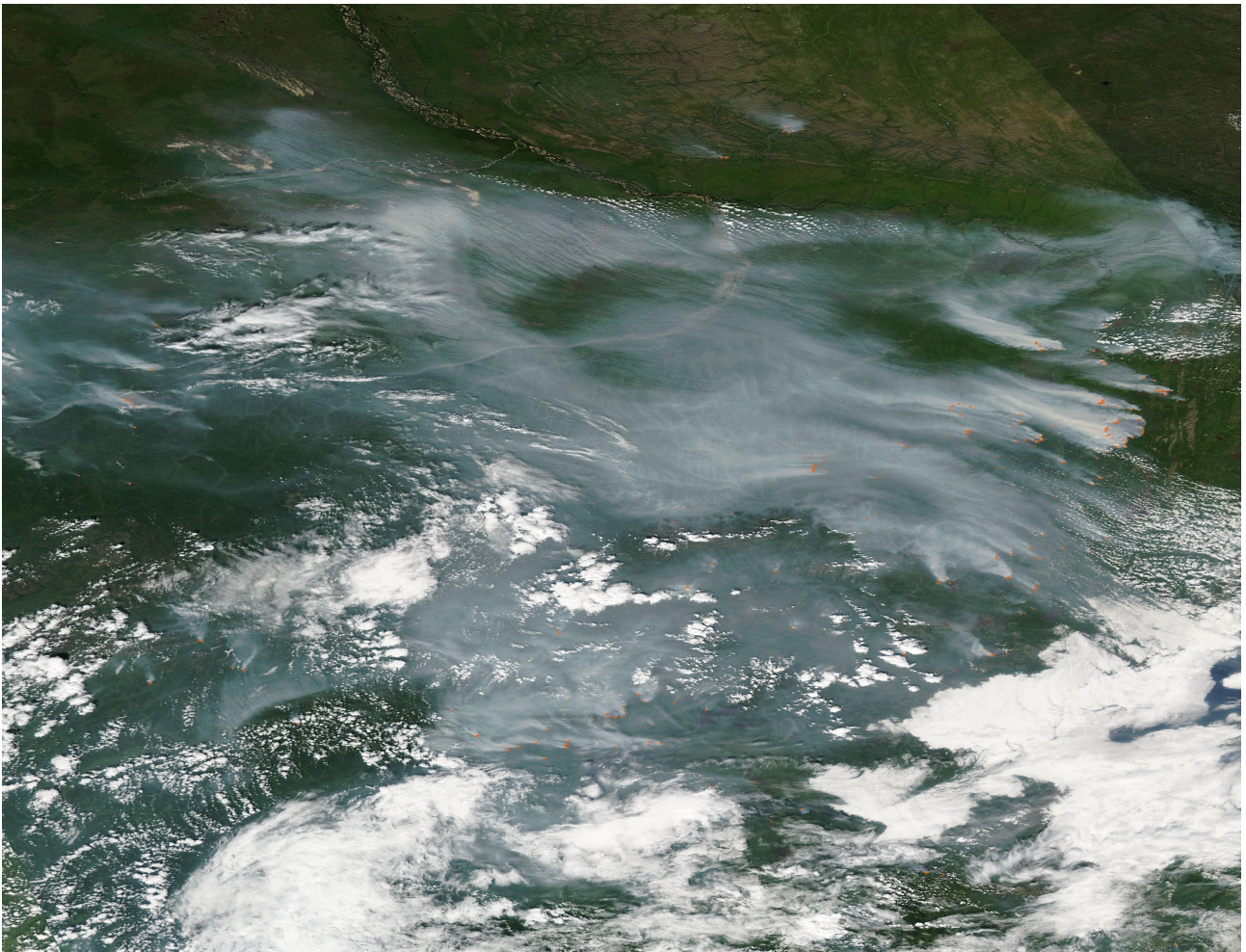
³ <https://www.n-tv.de/panorama/Waldbrand-in-Portugal-zerstoert-Tausende-Hektar-Land-article24309290.html>

⁴ ⁴ <https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis.statistics/estimates>

⁵ <https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis.statistics/estimates>

⁶ ⁶ <https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis.statistics/estimates>

⁷ <https://atmosphere.copernicus.eu/record-breaking-boreal-wildfire-season>



Die Mitte August 2023 lodernden Brände in der russischen Republik Sacha, vom Nasa-Satelliten „Aqua“ aufgenommen, räuchern nahezu die gesamte Republik ein.

Foto: Nasa

Fläche als die der fünf neuen deutschen Bundesländer (107 000 qkm) zusammen.

In Russland brannten im August um die 180 000 qkm Wald, Busch und landwirtschaftliche Fläche. Die Zahl beruht laut einer Meldung des Guardian⁸ auf der Schätzung von Experten; es gibt zahlreiche Einzelmeldungen russischer Medien, auch außerhalb Sibiriens, aber keine verlässliche Angabe der gesamten brennenden Fläche.

2021 brannte in Russland ein Fläche halb so groß wie Deutschland

Die Südhälfte und der Osten der größten russischen Republik, Sacha (Jakutien), die sich vom Arktischen Meer im Norden bis fast nach China im Süden erstreckt und fast so groß wie die EU ist, ist von Wildfeuern übersät.

⁸ <https://www.theguardian.com/world/video/2023/aug/08/siberian-forests-burn-as-wildfires-engulf-eastern-russia-video>

Aufnahme des Nasa-Satelliten Aqua von Mitte August zeigen, dass die Südhälfte und der Westen der Republik unter Rauchwolken liegen, die von Osten nach Westen ziehen.⁹

Das war schon im Sommer 2020 so, als von Sacha, vor allem aus der Tundra im Norden, mehr CO₂ in die Atmosphäre aufstieg als je zuvor seit 2003, heißt es in einem Bericht von National Geographic.¹⁰ Im Jahr 2021 brannten die Pinien-, Fichten- und Lärchenwälder der Taiga im Süden der Republik auf mehr als 60 000 Quadratkilometern – einer Fläche, größer als Niedersachsen.

2021 hat die bisher am weitesten ausgebreiteten Brände in Sibirien erlebt. Rund 180 000 qkm standen in Flammen, das ist eine Fläche halb so groß wie ganz Deutschland.

Einen solchen Flächenbrand hatte es zuletzt im Jahr 2003 gegeben, als 179 000 qkm Grünfläche verbrannte, davon nach Angaben des WWF rund 145 000 qkm Wald.¹¹

Die Waldbrände in Kalifornien, wegen ihrer Nähe zu angesagten Orten jedes Jahr in den Medien präsent, haben dieses Jahr auf rund 460 qkm gewütet. Das ist deutlich weniger als im Schnitt der vergangenen fünf Jahre (1600 qkm). Als eine Ursache dafür gibt Newsweek den nassen Winter und das milde Frühjahr in Kalifornien an.¹² Allerdings habe der viele Regen auch bewirkt, dass Blumen und andere kleine Pflanzen aus dem Boden schießen – die Nahrung künftiger Wildfeuer.

Die Brände in Kanada demonstrieren, dass die Voraussagen der Klimatologen zutreffen: Die allmähliche Erwärmung der Erde und der Meere führt zu einer Verschiebung der Jetstreams. Das sind Starkwinde in acht bis 15 Kilometern Höhe, die sich mit der Erdrotation in Richtung Osten bewegen.

Ein **Waldbrand** kann sich um so schneller ausbreiten, je trockener der Boden ist. Von Gras und Unterholz springt das Feuer auf die Bäume über, vor allem auf Nadelbäume. Das Kronenfeuer ist kaum zu stoppen und kann sich zum Vollfeuer ausweiten und den Wald nachhaltig vernichten. Dichte jüngere Nadelholzwälder sind am anfälligsten für Waldbrände, da sie besonders trocken sind. Ältere Mischwälder seien weniger gefährdet.

⁹ <https://go.nasa.gov/3EbJxm0>

¹⁰ <https://www.nationalgeographic.de/umwelt/2021/08/waldbraende-in-sibirien-tauender-permafrost-gefaehrlicher-rauch>

¹¹ https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/110727_WWF_Waldbrandstudie_Russland.pdf

¹² <https://www.newsweek.com/how-bad-2023-wildfires-chart-dramatic-shift-last-year-1818899>

Es gibt auf jeder Erdhalbkugel zwei große **Jetstreams** in acht bis 15 Kilometern Höhe, die sich mit der Erdrotation in Richtung Osten bewegen. Für das Klima oberhalb von Madrid, Ankara, New York und Peking ist der Polarfront-Jetstream zwischen dem 40. und dem 60. Breitengrad entscheidend. Er entsteht wie alle Winde durch Druckunterschied: Hitze drückt Luft nach oben, sie strömt dorthin, wo es kühler und der Druck niedriger ist und wird von der Erdumdrehung gleichzeitig nach Osten geleitet.

Die Luft des nördlichen Polarfront-Jetstream wird über den Kontinenten stärker erwärmt und hochgedrückt, über den (kühleren) Meeren weniger, außerdem wird seine Strömung von Gebirgen beeinflusst. Er bewegt sich deshalb in Süd-Nord-Wellen; sie schlagen um so stärker aus, wenn geringere Temperaturunterschiede den Jetstream verlangsamen.

Genau das ist in diesem Jahr eingetreten: Zwar ist die Temperatur bis zur dritten Juliwoche im weltweiten Mittel um 1,5 Grad Celsius gegenüber der vorindustriellen Durchschnittstemperatur gestiegen. Jedoch stieg sie vor allem am Nordpol, weil dessen die Sonnenstrahlen reflektierende Eisschicht wegschmilzt. Mitte August hat die Fläche des arktischen Meereises 4,0 Millionen Quadratkilometer betragen, ein Viertel weniger als im Mittel von 1981 bis 2010.

Ob Trockenheit oder Niederschlag: Das Wetter verweilt länger als früher

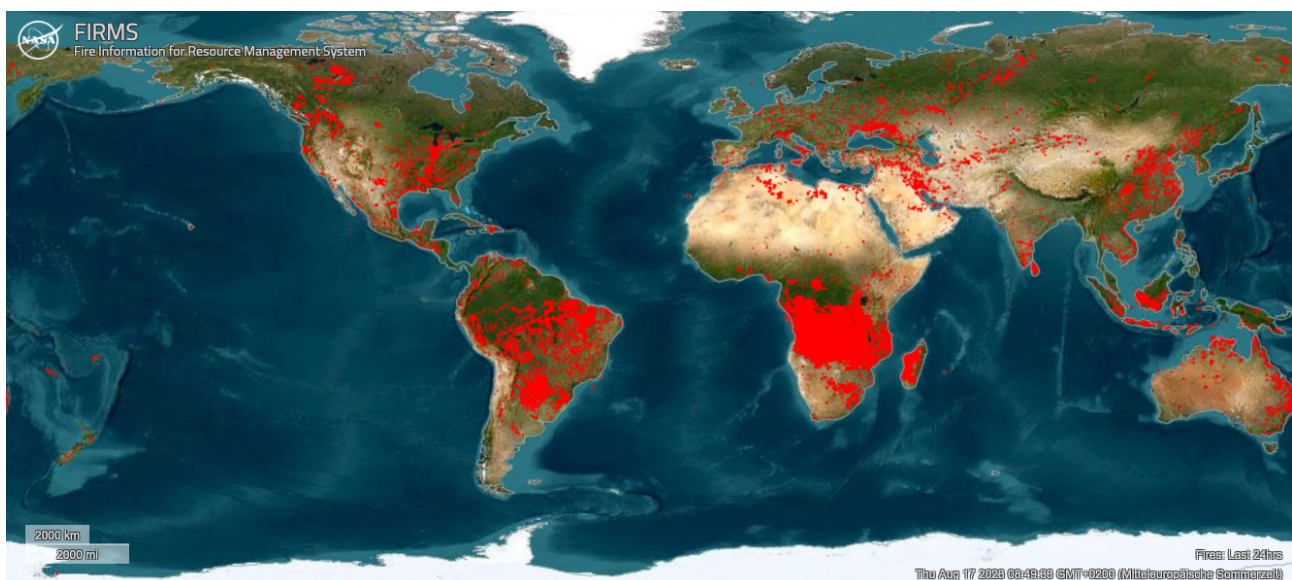
Weil der Polarfront-Jetstream langsamer wird, verweilen seine Wellen länger über großen Gegenden. Das hält Hoch- und Tiefdruckgebiete fest, deshalb regnet es entweder länger oder es ist länger heiß. „Dieses Stehenbleiben der Hochs und Tiefs – ich nenne es Standwetter – ist ein zentraler Grund dafür, warum wir in Zukunft extremeres Wetter, also mehr Dürre, aber auch mehr Hochwasser erwarten müssen“, schreibt der Meteorologe Sven Plöger in einem Beitrag für den SWR.¹³ „Das hat uns die Klimaforschung bereits vor 20, 30 Jahren ausgerechnet.“

¹³ <https://www.swr.de/wissen/1000-antworten/welche-rolle-spielt-der-jetstream-fuers-wetter-100.html>

In diesem Jahr haben die Wellen des Jetstreams Hochs recht weit im Norden festgehalten, deshalb die Waldbrände in Kanada und Sibirien, das Messungen der World Meteorological Organization zufolge „eine der sich am schnellsten erwärmenden Gegenden des Planeten ist, dessen Hitzeextreme zunehmen“,¹⁴ und sogar am Nordpol.

Das ist kein Einzelfall des Jahres 2023. Der Anteil der Wildfeuer, die sich zwischen dem 50. und dem 70. Breitengrad abspielen, in der Zone, die sich über Kanada und Russland erstreckt, am gesamten weltweiten CO₂-Ausstoß von Flächenbränden war schon 2021 von 10 auf 23 Prozent gestiegen, heißt es in einer Studie mit Daten des Nasa-Beobachtungssatelliten „Terra Earth“.¹⁵

Die meiste Fläche verbrennt jedoch immer noch in Afrika – weit mehr als sonst weltweit zusammen. Entsprechend steigt von dort die Hälfte allen von Wildbränden produzierten Kohlendioxids in die Luft. Anders als auf der Nordhalbkugel verbrennen dort kaum Wälder, sondern Gras- und Buschland.



Weltweit lodern Wildfeuer: Die von Satellitenfotos herrührende Übersicht des Fire Information for Resource Management Systems (Firms) am 17. August 2023.

Foto: Nasa/Firms

Verlässliche Zahlen dazu, wie viel Kohlendioxid in diesem Jahr insgesamt in die Atmosphäre gelangt ist, liegen – Stand Mitte August – noch nicht vor, für Kanada gibt das Awe-Magazin unter Berufung auf den Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) rund 290 Millionen Tonnen an. Das ist kaum weniger als aus Frankreich (315) und Polen (318) im Jahr 2019 an CO₂ in die Atmosphäre gelangt ist.

¹⁴ <https://edition.cnn.com/2023/06/08/asia/heat-wave-siberia-climate-intl/index.html>

¹⁵ <https://www.nd-aktuell.de/artikel/1171561.klimaforschung-waldbraende-und-emissionen-teufelskreis-in-der-taiga.html>

Der Studie mit „Terra-Earth“-Daten zufolge haben Flächenbrände im Jahr 2021 rund 2,1 Milliarden Tonnen CO₂ in die Atmosphäre eingetragen. Greenpeace gibt 8 Milliarden Tonnen an, einschließlich Brandrodungen und Torfbränden.¹⁶ Das ist, gleich welche Zahl dem tatsächlichen Ausstoß näher liegt, ein erheblicher Beitrag zum weltweit gesamten, von Verbrennung und Landrodung verursachten Ausstoß von CO₂ im Jahr 2021. Er lag bei 34,9 Milliarden Tonnen.¹⁷

Waldbrände erhöhen den CO₂-Anteil der Atmosphäre erheblich

Die Waldbrände tragen also signifikant zur Erhöhung des CO₂-Anteils in der Atmosphäre bei, der die Klimaerwärmung maßgeblich beschleunigt. Katharine Hayhoe, die Chefwissenschaftlerin der Organisation The Nature Conservancy, teilte laut dem Guardian mit, die Klimaerwärmung lasse die Vegetation austrocknen, mache sie zum Brennstoff für den Ausbruch von Feuer. „Der Klimawechsel entzündet normalerweise keine Feuer, aber er macht sie stärker, indem er die Fläche vergrößert, die brennt, und sie viel gefährlicher macht.“¹⁸

Das CO₂ und andere Klimagase, die in Sibirien aus dem erwärmten Boden steigen, sind nicht das Einzige, das Folgen für den gesamten Planeten herrscht. Die Kohle, die in Form von Rauch in die Luft steigt, zieht um den Planeten.

Im Jahr 2021 zog **Rauch von Sibirien** über den Nordpol nach Kanada. Ob das dazu geführt hat, das sich dunkle Rauchpartikel auf dem Eis ablagern, es verdunkeln und so dem Sonnenlicht mehr Möglichkeit geben, es zu erwärmen und abzuschmelzen, oder ob die Rauchwolken das Sonnenlicht abhalten und damit örtlich

¹⁶ <https://www.greenpeace.de/biodiversitaet/waelder/waelder-deutschland/waldbraende-acht-milliarden-tonnen-co2>

¹⁷ <https://www.nature.com/articles/s43017-022-00285-w>

¹⁸ https://www.theguardian.com/us-news/2023/aug/11/hawaii-fires-made-more-dangerous-by-climate-crisis?utm_term=.64de04bc207659df673f825618b72e3b&utm_campaign=DownToEarth&utm_source=es&utm_medium=Email&CMP=greenlight_email

Abkühlung bewirken, ist umstritten;¹⁹ die Frage zeigt, wie schwierig die Diskussion um klimawirksame Phänomene ist.

Auch der Rauch der kanadischen Wildfeuer dieses Jahres ist weit gekommen. Er zog über die USA und den Atlantik nach Europa, hat der Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) ermittelt.²⁰

Abgebrannter Wald schädigt das Klima auf mehrere Weisen. Anstatt dass auf dieser Fläche CO₂ gebunden und Sauerstoff an die Atmosphäre abgegeben wird, liegt dort eine schwarze Masse, die sich und die Atmosphäre unter Sonneneinstrahlung stärker erwärmt als es der Wald getan hätte. Zu befürchten ist, dass die Brände in Sibirien sich in den Boden fressen und vom Permafrost befreien – und damit weitere Gase in die Luft entlassen, vor allem Methan, das in der Atmosphäre ähnlich wie Kohlendioxid wirkt: Es hält Sonnenstrahlen, die von der Erde reflektiert werden, davon ab, in den Weltraum zu entweichen, erwärmt also die Atmosphäre.

„Genau das, was im Prinzip noch als extrem erscheint, wird absolut normal“

Der Klimawissenschaftler Karsten Haustein vom Institut für Meteorologie an der Universität Leipzig sieht „das hitze- und dürrebedingte Waldsterben als die sichtbarste Auswirkung in unseren Breiten“²¹ an. In einigen Gegenden seien „möglicherweise Kippunkte zum Erhalt des Waldes überschritten, zumindest in der Art wie er bisher beschaffen war. Da resiliente natürliche Wälder Jahrhunderte zum Wachsen benötigen, dürfte es schwer werden, in den trockeneren Regionen adäquaten Ersatz zu etablieren.“

¹⁹ <https://www.nationalgeographic.de/umwelt/2021/08/waldbraende-in-sibirien-tauender-permafrost-gefaehrlicher-rauch>

Laut Zack Labe, Klimaforscher an der Colorado State University in Fort Collins, ist es „nicht ungewöhnlich“, dass der Rauch von Waldbränden im Sommer über die Ränder des Arktischen Ozeans zieht. „Untypisch ist allerdings, dass derartig große Rauchwolken direkt über den Nordpol wandern und sich dadurch quasi über dem gesamten Nördlichen Polarkreis ausbreiten“, sagt er. Es besteht die Gefahr, dass sich die dunklen Rauchpartikel auf dem arktischen Eis ablagern. Dadurch würden die Sonnenstrahlen stärker absorbiert, was zu einem schnelleren Abschmelzen des Eises führen könnte. Mark Parrington, leitender Wissenschaftler des Copernicus-Programms, berichtet jedoch, dass sich die Situation noch anders darstelle: Der Rauch sei bei seiner Reise über den Nordpol in der Atmosphäre verblieben und hätte dabei durch Verdunkelung für eine Reduzierung der Sonneneinstrahlung gesorgt. Das Ergebnis seien kurzfristige, örtlich begrenzte Temperaturrückgänge gewesen.

²⁰ <https://atmosphere.copernicus.eu/europe-experiences-significant-transpo>

²¹ https://www.sciencemediacenter.de/alle-angebote/rapid-reaction/details/news/uebertrifft-die-weltweite-hitze-die-klimaprognosen/?mtm_campaign=rss

Haustein im Interview mit WDR aktuell: „Genau das, was im Prinzip noch als extrem erscheint, wird absolut normal.“²² Der Mittelmeerraum, der in Europa und Afrika seit längerem von Wildfeuern geplagt ist, ist eine ohnehin heiße und trockene Gegend, sagt Haustein; er sieht für die Zukunft schwarz: Die Klimaprognosen sagen „seit Jahrzehnten, dass es dort noch viel trockener und noch viel wärmer wird.“ Wenn dann im Winter der Regen ausbleibe, sei das, „was wir jetzt sehen, das Ergebnis“.

Wie viel Wald in diesem Jahr in der EU verbrannt ist, dokumentiert die EU tagesaktuell auf der Site effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis.statistics/estimates. Wo es gerade brennt, zeigen die EU auf effis.jrc.ec.europa.eu/apps/firenews.viewer/ und die Esa auf <https://s3wfa.esa.int/>

²² <https://www1.wdr.de/fernsehen/wdr-aktuell/videos/video-studiogespraech-dr-karsten-haustein-klimawissenschaftler-institut-fuer-meteorologie-uni-leipzig-100.html>