

Rauch kennt keine Grenzen

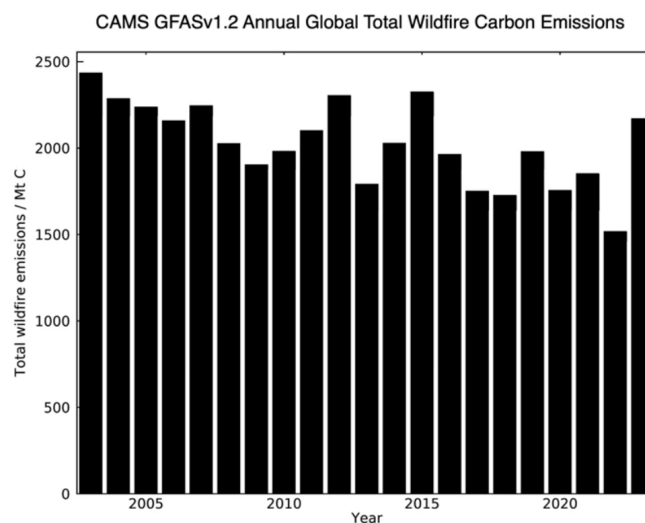


Vegetationsbrände haben im vergangenen Jahr fast sechs Prozent des CO₂-Anstiegs in der Atmosphäre ausgemacht. Rauch aus Kanada ist 2023 erstmals über den Atlantik bis über Europa gezogen.

März 2024
Egbert Manns

Wald- und Buschbrände haben im Jahr 2023 rund 2,170 Milliarden Tonnen Kohlendioxid (CO₂) an die Atmosphäre abgegeben. Das haben die Satelliten des europäischen Erdbeobachtungssystems Copernicus gemessen.¹ Die Brände geben damit 5,8 Prozent extra zu den 37,550 Milliarden Tonnen CO₂, die nach Angaben von Statista² in dem Jahr aus der Verbrennung von Kohle, Öl und Gas in die Atmosphäre gestiegen sind. Dazu ungezählte Mengen an Chemikalien, Kunststoffen, Metallen. Die Aussicht für 2024: Es könnte noch mehr brennen. Und der Rauch zieht mittlerweile über Kontinentgrenzen hinweg.

2,170 Milliarden Tonnen CO₂ sind im Jahr 2023 allein aus Vegetationsbränden in die Atmosphäre gelangt. Screenshot von der Copernicus-Seite, Quelle: CAMS



Seit 2003 haben Vegetationsbrände in aller Welt die Atmosphäre jedes Jahr mit 1,5 bis 2,4 Milliarden Tonnen CO₂ belastet. Zusammen ist das in den 20 Jahren mehr CO₂ als Gewerbe und Verkehr in einem Jahr ausstoßen.

Im vergangenen Jahr waren es weltweit Kanada und in Europa vor allem Griechenland, wo die größten und längsten Brände wüteten. Allein aus Kanada stammten 22 Prozent der Luftbelastung. Von Mai bis Oktober erstreckten sich die Brände dort auf rund 180 000 Quadratkilometern quer über 5500 Kilometer von West nach Ost. Das entspricht etwa der halben Fläche Deutschlands.

¹ <https://atmosphere.copernicus.eu/2023-year-intense-global-wildfire-activity>

² <https://www.statista.com/statistics/276629/global-co2-emissions/> Siehe auch <https://ourworldindata.org/co2-emissions>

Griechenland hat von Mitte Juli bis August seine größten Vegetationsbrände seit 20 Jahren erlitten. 1750 Quadratkilometer Naturland verbrannten, knapp 2 Millionen Tonnen CO₂ Eintrag in die Atmosphäre hat Copernicus gemessen.



In Russland, in dem jedes Jahr mehrere ländliche Regionen in Flammen stehen, sind seit 2003 im Schnitt jährlich 75 Millionen Tonnen CO₂ in die Atmosphäre gestiegen. Im Jahr 2023 brannte es zwischen Mai und August zwischen Omsk im Süden an der Grenze zu Kasachstan und Gegenden in Sibirien³. In dem Jahr war die CO₂-Belastung nach Angaben von Copernicus zwar leicht unterdurchschnittlich, für die Bevölkerung jedoch katastrophal. Einem Bericht des Guardian zufolge sind in der sibirischen Oblast mehr als 5000 Häuser abgebrannt,⁴ und da hatte die Brandsaison gerade erst begonnen.⁵

Waldbrand und Buschfeuer im Sommer 2023 auf dem griechischen Berg Hymettos.

Foto: Copernicus, © ECMWF

Sogar im Süden Australien hat es im August gebrannt

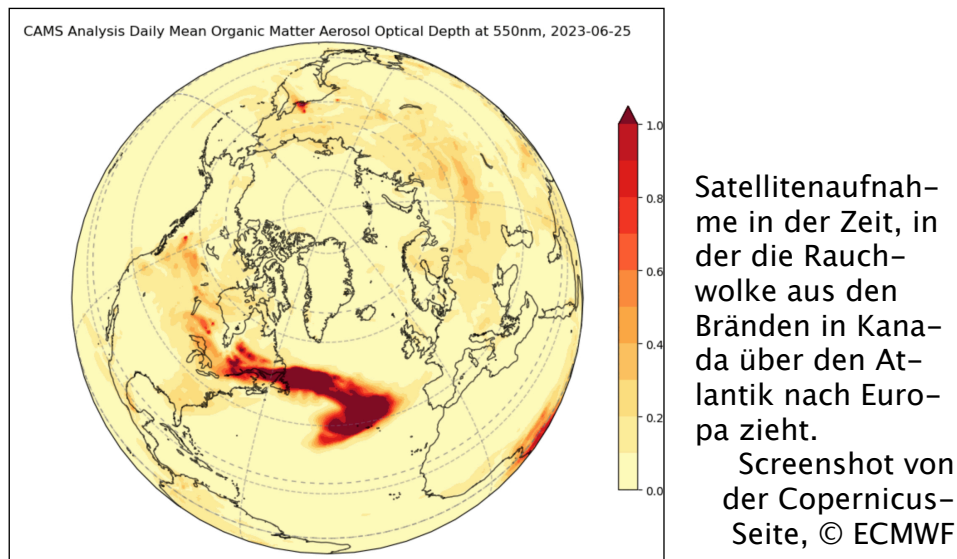
Die üblichen Buschbrände im Westen und Norden Australiens haben im August begonnen. Völlig ungewöhnlich: Im Sommer wüteten mehrere Brände auch in New South Wales und Victoria, deren Hauptbrandsaison eigentlich Januar bis Februar ist. Von September bis November sind von den Bränden in Australien mehr als 150 Millionen Tonnen CO₂ in die Atmosphäre gestiegen, gibt Copernicus an.

³ <https://www.themoscowtimes.com/2021/08/09/siberian-wildfire-smoke-reaches-north-pole-in-historic-first-a74726>

⁴ <https://www.theguardian.com/world/2023/may/10/many-dead-as-wildfires-rage-across-urals-and-siberia>

⁵ Zu weiteren Quellen für giftigen Rauch siehe die von der ukrainischen Organisation Molfar zusammengestellte Seite <https://molfar.com/en/blog/shcho-gorilo-u-rosii-u-2023-roci-detalna-statystyka#>

Die Brände in Kanada haben 2023 nicht nur die unmittelbare Umgebung belastet; Montreal hatte zeitweise die schlechteste Luft aller Städte weltweit.⁶ Im Juni bescherte der Rauch aus Kanada einem Drittel der Amerikaner unterdurchschnittliche Luftqualität⁷ und den US-amerikanischen Ostküstenstädten Washington D.C. und New York Smog. Wenig später waberte die Rauchwolke über Europa, wenngleich höher in der Atmosphäre.⁸



Große Feuer wandern, seit die Klimaerwärmung bewirkt, dass Luftmassen sich weniger schnell bewegen und Trockenheiten länger andauern. Das hat im Jahr 2021 dazu geführt, dass der Rauch von Vegetationsbränden in Sibirien erstmals über den Nordpol gezogen ist. 505 Millionen Tonnen CO₂ hat der Erdbeobachtungssatellit Modis der US-Raumfahrtbehörde Nasa über der sibirischen Republik Yakutia gemessen.

Diese rußgeschwängerte Rauchwolke hat auf der 3000-Kilometer-Reise zum nordamerikanischen Kontinent einen „breiten Streifen Sibiriens bedeckt“, schrieb die Moskow-Times, und hat auch die Mongolei, Westgrönland und Kanada erreicht.

⁶ <https://montreal.citynews.ca/2023/06/30/montreal-ranked-second-worst-air-quality-in-the-world/>

⁷ <https://www.carbonbrief.org/media-reaction-canadas-wildfires-in-2023-and-the-role-of-climate-change/>

⁸ <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/rauchwolke-kanada-waldbrand-europa-klimawandel-100.html>

Es ist ja nicht nur CO₂, das von den Vegetationsbränden aufsteigt. „Jeder Rauch enthält Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Feinstaub (PM oder Ruß)“, schreibt Esanum, ein Onlineportal für Ärzte. Weil in den großen Vegetationsbränden auch Boden, Häuser, Autos, Fabriken, Tankstellen und mehr verbrennen, gelangen meist auch andere Stoffe in die Atmosphäre. Esanum zählt auf: Aldehyde, saure Gase, Schwefeldioxid, Stickoxide, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Benzol, Toluol, Styrol, Metalle und Dioxine. „Waldbrandrauch verursachte in experimentellen Studien mehr Inflammation und Gewebeschäden als die gleiche Menge an Luftverschmutzung.“⁹



Ein Video der NASA zur Entstehung der Hitze im Jahr 2020.

Quelle:
NASA

Die Ursache dafür, dass Wald und Flur weltweit brennen, ist natürlich die Klimaerwärmung. Es ist ein Kreislauf: Weil immer mehr CO₂ das langwellige Sonnenlicht zwar zur Erde strahlen, aber nicht zurück in den Weltraum reflektieren lässt, erwärmen sich Atmosphäre, Böden und Meere. Das bewirkt eine Neuorientierung der Jetströme in 10 bis 15 Kilometern Höhe. Sie bewegen sich auf neuen Bahnen um die Pole und werden langsamer. Das wiederum bewirkt, dass Wetter, ob kalt, warm, nass oder trocken, länger über der gleichen Gegend verweilt.

Deshalb bleibt es entweder länger kalt oder länger heiß, es regnet länger oder es regnet länger nicht. Wo sich „länger heiß“ und „es regnet länger nicht“ treffen,

⁹ <https://www.esanum.de/fachbereichsseite-pneumologie/feeds/pneumologie/posts/waldbrand-rauch-gesundheitsrisiko> Siehe zu den Folgen von Feinstaubbelastung beispielhaft in Afrika <https://europepmc.org/article/med/37437161>

entstehen mehr Brände, sie reichern die Atmosphäre weiter mit CO₂ an.

Dazu kommt eine kräftige Erwärmung um gebietsweise mehrere Grad, die das alle paar Jahre auftauchende Klimaphänomen El Niño bewirkt. Es lässt gerade die Gegenden in Äquatornähe austrocknen¹⁰, aber als pazifisches Phänomen auch den Kontinent Australien, wenngleich die erwarteten Wetterkapriolen in diesem australischen Sommer 2023/24 (noch) nicht eingetreten sind,¹¹ und Südostasien.

El Niño bringt Regen und Trockenheit

Während El Niño den westlichen südamerikanischen Pazifikanrainern Peru und Ecuador heftigen Regen mit Überschwemmungen bringt, erwärmt es die Ostseite des südamerikanischen Kontinents. Dem Amazonaswald, ohnehin schon geplagt, drohen im Jahr 2024 Trockenheit, Hitze und Brandgefahr.

El Niño kann die Oberflächentemperatur der Erde jährlich weltweit um 0,2 Grad erhöhen, heißt es in einem Bericht

Copernicus ist das Erdbeobachtungsprogramm der Europäischen Union. Es sammelt Daten zur Umwelt und ihrer Belastung mithilfe von Satelliten und Sensoren auf dem Land und auf dem Meer. Die öffentlich zugänglichen Daten sollen Regierungen und Organisationen helfen, die Lebensqualität in Europa hochzuhalten. Zwei Arten von **Satelliten** arbeiten für Copernicus: die extra dafür entwickelten Satellitenpaare Sentinel-1, -2, -3, -4 und -5P in rund 800 Kilometern Höhe, deren Nord-Süd-Bahn über die Pole sie alle fünf Tage einmal über jeden Punkt der Erde führt, dazu Satelliten anderer Organisationen.

Sentinel-3A und B zum Beispiel scannen die Erde unter anderem mithilfe eines Sea and Land Surface Temperature Radiometers (SLSTR). Es ermittelt über die **thermische Infrarotstrahlung** die Temperatur der Oberfläche, über die der Satellit gerade zieht. So können Brände entdeckt und deren Temperatur, Ausdehnung und was gerade brennt eingeschätzt werden. Die Satelliten erfassen jeweils einen Streifen von 290 Kilometern Breite. Sentinel-1A und B liefern **Radardaten**, Sentinel-2A und B haben **Kameras** an Bord, die auf 10 Meter genau auflösen.

¹⁰ https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2023/20230711_pm_analyse-el-nino_news.html

¹¹ <https://www.unsw.edu.au/newsroom/news/2024/02/after-intense-predictions-what-happened-to-el-nino>

des Guardian im Juni.¹² Allein deshalb herrscht diesseits des Atlantiks auch 2024 wieder Brandgefahr in Europa, Russland und im Mittelmeerraum. Jenseits haben Vegetationsbrände unter anderem in Brasilien, Venezuela und Bolivien allein im Februar 10 Millionen Tonnen Rauch und Ruß in die Atmosphäre steigen lassen – wohlgemerkt: außerhalb der normalen Waldbrandzeit, die erst im September beginnt.¹³

Egal, wo auf der Erde: Wenn El Niño sich mehrere Jahre hält, werden Vegetationsbrände wohl noch einen größeren Beitrag zum Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre leisten – einen Beitrag, der nur mit einer radikalen Abkehr von Verbrennung ausgeglichen werden könnte.



Verbrannte Bäume, Büsche und Erde nach einem Waldbrand im Teide-Nationalpark auf Teneriffa im Sommer 2012.

Foto: Copernicus, © ECMWF

¹² <https://www.theguardian.com/environment/2023/jun/24/el-nino-how-the-weather-event-is-affecting-global-heating-in-2023>

¹³ <https://atmosphere.copernicus.eu/copernicus-highest-wildfire-emissions-february-brazil-venezuela-and-bolivia>