

Earth System Knowledge Platform - die Wissensplattform des Forschungsbereichs Erde und Umwelt der Helmholtz-Gemeinschaft, www.eskp.de

Klimawandel · Trockenheit

WENN ES BRENNT: FEUER WELTWEIT

Martin Schultz ¹

¹ Forschungszentrum Jülich GmbH, Institute for Advanced Simulation (IAS)

Zuerst publiziert: 19. September 2018, 5. Jahrgang

Digitaler Objektbezeichner (DOI): <https://doi.org/10.2312/eskp.032>

Teaser

Die vielen, weltweit verteilten, großen und kleinen Vegetationsfeuer stellen eine Belastung der Atmosphäre dar.

Keywords

Feuer, Buschfeuer, Vegetationsfeuer, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Waldbrand, Brände, Tropen, Schultz, Rauch, Feinstaub, Ruß, Savanne, Graslandschaften, Troposphäre, Aerosole, Brandrisikos, Subtropen, Südhemisphäre

Rund 65.000 Feuer gibt es in Europa jedes Jahr und die betroffenen Waldflächen liegen vor allem im Mittelmeerraum (85 Prozent). Im Jahr 2018 waren verheerende Brände bei Athen eines der bestimmenden Themen in den Medien. Im Schnitt brennen allein im mediterranen Raum jedes Jahr 4.500 Quadratkilometer nieder.

Aber Rauchpartikel von brennenden Wäldern, Savannen und Graslandschaften - also Vegetationsfeuern - driften weltweit fein verteilt in der Troposphäre und beeinflussen deren chemische Zusammensetzung. Wie genau, das kann am Forschungszentrum Jülich mit Hilfe von Simulationen des Copernicus Atmosphere Monitoring Services nachvollzogen werden.

In ihren wirtschaftlichen Folgen besonders verheerend sind gerade Feuer in vorstädtischen Gebieten, die mit Waldteilen gespickt sind. Und obwohl sich typische Feuerregionen wie der Mittelmeerraum, der Westen der USA und der Südwesten Australiens klimatisch und wirtschaftlich sehr ähneln, sind sie von Waldbränden völlig unterschiedlich betroffen. Die Mittelmeerländer schneiden im Vergleich besser ab. Sie haben sich wesentlich besser auf Feuer eingestellt und ihre Siedlungsmuster angepasst.

In den Tropen brennen unzählige kleine Feuer

Wer die [Animation des Forschungszentrums Jülich](#) über die globalen Feuer Juni bis August 2018 betrachtet, wird schnell überrascht sein, dass Feuer in Europa im weltweiten Maßstab kaum eine Rolle spielen (<https://youtu.be/7Kg0xc5t9DI>). Die Daten zeigen, dass es beispielsweise im Kongobecken, in Madagaskar, im Amazonasgebiet oder auch in Nordaustralien nahezu unaufhörlich brennt.

2018 wüteten in den Monaten Juni, Juli und August unzählige kleine Wald- und Buschfeuer. Während in den Gebieten der gemäßigten nördlichen Breitengrade - der sogenannten borealen Zone - vornehmlich einzelne, großflächige Brände zu beobachten sind, werden die Tropen von unzähligen kleinen Feuern in Schach gehalten.

Neben den Auswirkungen von Feuern auf Waldbestände, landwirtschaftliche Flächen und menschliche Siedlungen sowie Infrastruktur emittieren die weltweiten Brände auch beachtliche Mengen an Spurengasen und Aerosolen in die Atmosphäre. Als ein Beispiel zeigt die Animation, wie die Konzentration von Kohlenmonoxid (CO) in der Atmosphäre großräumig durch Feuer bestimmt wird.

Das klimawirksame Gas Kohlendioxid (CO₂) wird ebenfalls von Feuern emittiert, allerdings nimmt die nachwachsende Vegetation einen Großteil der emittierten Menge in den Folgejahren wieder auf. Vor allem durch Brandrodung in den Tropen, wenn die ursprüngliche Vegetation durch eine weniger dichte ersetzt wird, gibt es dennoch Auswirkungen auf das Klima. Indirekt kann das Klima auch dadurch beeinflusst werden, dass es nach großen Feuern zu vermehrter Erosion kommen kann und dadurch der im Boden gespeicherte Kohlenstoff freigesetzt wird.

Trotz der seit 1995 durchgeführten täglichen Beobachtungen von Waldbränden durch Satelliten bestehen nach wie vor große Unsicherheiten über die wirklich emittierte Menge an Kohlenstoff, anderen Spurengasen und Aerosolen. So verwundert es auch nicht, dass es unterschiedliche Abschätzungen über den historischen Verlauf von Feueremissionen gibt. Während man bislang von einem deutlichen Anstieg der Emissionen zwischen den 1960er und 1990er Jahren ausging, deuten neuere Studien auf eine kontinuierliche Abnahme der verbrannten Flächen und damit der Emissionen seit den 1930er Jahren hin (Arora & Melton, 2018).

In den letzten rund zwanzig Jahren sieht man eher konstante Emissionen mit starker Variabilität von Jahr zu Jahr (van der Werf et al., 2017). Die Satellitendaten zeigen, dass es große Unterschiede in der Anzahl und Schwere von Feuern zwischen einzelnen Jahren gibt. Vor allem in Indonesien gibt es immer wieder Jahre mit extrem vielen und starken Bränden. Diese Schwankungen hängen mit dem Klimaphänomen ENSO ([El Niño](#) Southern

Oscillation) zusammen. Aber auch in anderen Regionen zeigt sich eine starke wetterbedingte Variabilität.

Allerdings ist das Wetter nicht die einzige Ursache für Feuer und deren Ausbreitung. In fast allen Erdregionen spielen Menschen eine entscheidende Rolle dabei. Viele Feuer werden von Menschen absichtlich oder unabsichtlich entzündet. Auch forst- und landwirtschaftliche Praktiken können einen erheblichen Einfluss auf das Auftreten und die Stärke von Feuern haben. Nicht zuletzt schaffen es immer mehr Feuer auch deswegen in die Nachrichten, weil Menschen zunehmend in feuergefährdeten Gebieten siedeln.

Infokasten: Feuerbeobachtung aus dem Weltraum

Die [Mission FireBIRD](#) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt ist eine Erdbeobachtungsmission und dient hauptsächlich der Feuerfernerkundung aus dem Weltraum. Dazu zählen das Entdecken und Vermessen von sogenannten Hochtemperaturereignissen und die Bereitstellung der Fernerkundungsdaten für die wissenschaftliche Forschung. Ministerien können im Rahmen der „International Charter on Space and Major Disasters“ darüber hinaus schnell Lagekarten von Katastrophengebieten anfordern. FireBIRD ist aufgrund seines multispektralen Kamerasystems in der Lage, insbesondere auch kleinere Feuer zu erkennen (Oertel et al., 2019). Das Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) ist personell in die Katastrophenmanagement-Initiative (SPIDER) der Vereinten Nationen eingebunden.

Klimawandel und Feuergefahr

Der Klimawandel verlängert Perioden, die trocken genug sind, um Feuer auf großen Flächen zu unterhalten. Dadurch können verheerende Feuer häufiger auftreten, aber auch von größerer Dauer sein. Eine Zunahme des Brandrisikos wird vor allem in den Subtropen der Südhemisphäre - u.a. Nordargentinien, Uruguay, Botswana, Namibia, nördliches Südafrika, im Südwesten Madagaskars und im australischen Inland - sowie in den mediterranen Gebieten erwartet. So wird es künftig 20 bis 50 Prozent mehr Tage geben, die potentiell zu extremen Waldbränden führen können (Bowman et al., 2017).

In den Subtropen der südlichen Hemisphäre und dem europäischen Teil des Mittelmeerraums wird sich dieser Wandel schneller vollziehen. Dies hat wiederum Auswirkungen auf die Klimaentwicklung selbst. So stellten Messstationen auf Hawaii 1997 - als die indonesischen Wälder brannten - einen doppelt so hohen Anstieg der atmosphärischen CO₂-Konzentration wie in Jahren davor oder danach fest (Siebert, 2004).

Referenzen

Arora, V. K. & Melton, J. R. (2018). Reduction in global area burned and wildfire emissions since 1930s enhances carbon uptake by land. *Nature Communications*, 9:1326. doi:10.1038/s41467-018-03838-0

Auswirkungen des El Niño-Phänomens. (o.D.). [Grundlagenartikel]. *Earth System Knowledge Platform* [www.eskp.de/grundlagen]. Aufgerufen am 05.06.2019.

Bowman, D. M., Williamson, G. J., Abatzoglou, J. T., Kolden, C. A., Cochrane, M. A. & Smith, A. M. S. (2017). Human exposure and sensitivity to globally extreme wildfire events. *Nature Ecology & Evolution*, 1:0058. doi:10.1038/s41559-016-0058

Oertel, D., Terzibaschian, T. & Halle, W. (2019, 24. Dezember). FireBIRD sieht Waldbrände mit Adleraugen. *Earth System Knowledge Platform* [www.eskp.de], 6. doi:10.2312/eskp.007

San-Miguel-Ayanz, J., Schulte, E., Schmuck, G., Camia, A., Strobl, P., Liberta, G., ... Amatulli, G. (2011). Comprehensive Monitoring of Wildfires in Europe: The European Forest Fire Information System (EFFIS). In J. Tiefenbacher (Hrsg.), *Approaches to Managing Disaster - Assessing Hazards, Emergencies and Disaster Impacts* (S. 87-108). Rijeka, Croatia: In Tech.

San-Miguel-Ayanz, J., Moreno, J. M., Camia, A. (2013). Analysis of large fires in European Mediterranean landscapes: Lessons learned and perspectives. *Forest Ecology and Management*, 294, 11-22. doi:10.1016/j.foreco.2012.10.050

Schultz, M. G., Heil, A., Hoelzemann, J. j., Spessa, A., Thonicke, K., Goldammer, J. G., Held, A. C., Pereira, J. M. C. & Bolscher, M. v. h. (2008). Global wildland fire emissions from 1960 to 2000. *Global Biogeochemical Cycles*, 22(2), 1-17. doi:10.1029/2007GB003031

Siegert, F. (2004). [Brennende Regenwälder](#). *Spektrum der Wissenschaft*, 2/2004, 24-30.

van der Werf, G. R., Randerson, J. T., Giglio, L., van Leeuwen, T. T., Chen, Y., Rogers, B. M. ... Kasibhatla, P. S. (2017). Global fire emissions estimates during 1997-2016. *Earth System Science Data*, 9(2), 697-720. doi:10.5194/essd-9-697-2017

Zitiervorschlag

Schultz, M. (2018, 19. August). Wenn es brennt: Feuer weltweit. *Earth System Knowledge Platform* [www.eskp.de], 5. doi:10.2312/eskp.032



Text, Fotos und Grafiken soweit nicht andere Lizenzen betroffen: eskp.de | [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

eskp.de | Earth System Knowledge Platform - die Wissensplattform des Forschungsbereichs Erde und Umwelt der Helmholtz-Gemeinschaft