

## Feueralarm für die Atmosphäre

**Forschungsprojekt untersucht den Einfluss von Vegetationsfeuern auf die Atmosphäre / Laborexperimente entschlüsseln die Eigenschaften von Aerosol-Partikeln im Brandrauch / Ergebnisse fließen in Rechenmodelle ein, mit denen untersucht wird, wie sich Biomasse-Brände auf Art, Menge und räumliche Verteilung von Niederschlägen auswirken.**

Brennende Wälder und Vegetation - ob in Australien oder Kalifornien, in Russland oder Indonesien - haben in den letzten Jahren immer wieder für Schlagzeilen gesorgt. Neben der Gefahr für Menschenleben und Sachwerte beeinflussen solche großflächigen Vegetationsfeuer auch die Atmosphäre - und dies in weit komplexerem Ausmaß als früher bekannt. Dazu hat jetzt unter anderem das Forschungsprojekt EFEU beigetragen, in dem deutsche Atmosphärenforscher untersucht haben, wie sich brennende Biomasse auf die Zusammensetzung und die Zirkulation der Lufthülle auswirkt. Im Mittelpunkt standen dabei vor allem die Aerosol-Partikel, die bei den Feuern entstehen und freigesetzt werden. Sie beeinflussen beispielsweise die Entstehung von Wolken, die Stärke und Verteilung von Niederschlägen sowie den Strahlungs- und Energiehaushalt der Atmosphäre.

Vegetationsfeuer sind eine erhebliche Quelle für Aerosol-Partikel und Spurengase in der Atmosphäre: Nach aktuellen Schätzungen tragen sie weltweit etwa sieben Prozent zu der Gesamtmenge der Partikel bei. Aerosole sind maßgeblich an der Entstehung von Wolken beteiligt und beeinflussen daher auch Menge und Verteilung von Niederschlägen. Darüber hinaus sorgen die Feuer für einigen „Wirbel“ in unserer Lufthülle: Durch die starken Aufwinde können die warmen Luftmassen bis zur Tropopause – der Grenze zwischen Troposphäre und Stratosphäre in 8-16 km Höhe- aufsteigen; dies gilt vor allem in den tropischen Regionen der Erde. Auf diese Weise geraten die mitgeführten Aerosole und Spurengase in die weiträumigen, horizontalen Strömungen und werden so über große Distanzen verfrachtet.

Das EFEU-Projekt hat unter kontrollierten Laborbedingungen erforscht, welche chemischen und physikalischen Eigenschaften die Partikel besitzen, die bei der Verbrennung von Biomasse entstehen. Diese Messergebnisse sind in Modellrechnungen eingeflossen, mit deren Hilfe man untersuchen kann, wie sich zum Beispiel Menge und Zusammensetzung von Aerosol-Partikeln auf die Strahlungs-, das heißt die Energiebilanz der Atmosphäre und auf die Wolken- und Niederschlagsbildung auswirken. Bei den Laborexperimenten haben Wissenschaftler Biomasse aus verschiedenen Regionen der Erde in einer Versuchsanlage verbrannt (etwa afrikanische Hölzer, Savannengras, Pinienholz aus dem Mittelmeerraum, Fichten- und Kiefernholz aus gemäßigten Breiten, Torf aus Tropenregionen). Rauch und Brandgase leiteten sie dann kontinuierlich in einen Container, in dem manche Parameter direkt gemessen und aus dem Proben entnommen wurden. Dabei untersuchten sie alle wichtigen Eigenschaften der Aerosole: Wie groß sind die Partikel, die entstehen, und welchen prozentualen Anteil bilden bestimmte Größenklassen an der Gesamtmenge? Wie ist ihre chemische Zusammensetzung und hängt diese von der Partikelgröße ab? Wie absorbieren und streuen die jeweiligen Partikel die Sonnenstrahlung? Wie reagieren sie auf Feuchtigkeit und in welcher Form beeinflussen sie die Bildung von Wolkentropfen? Bei die

sen Versuchen zeigte sich unter anderem, dass die Art des Feuers (Schwelbrand oder offene Flammen) großen Einfluss auf die Eigenschaften der Partikel hat.

Die Wissenschaftler verglichen zunächst ihre Laborergebnisse mit Messungen in der freien Natur. Dabei konnten sie auf eine Reihe von Feldexperimenten zurückgreifen, die beispielsweise in Russland oder im Amazonasgebiet durchgeführt worden waren. Das Ergebnis ist vielversprechend, denn wesentliche Parameter der Laborergebnisse entsprechen den natürlichen Bedingungen, so dass die Experimente als sehr realistisch betrachtet werden können.

Dies erlaubt den Forschern nun, die Ergebnisse in vorhandene Rechenmodelle einzuspeisen, um diese noch realistischer und aussagekräftiger zu gestalten. Die Berechnungen erbrachten viele neue Erkenntnisse, die zum Beispiel den Einfluss von Aerosol-Partikeln auf den Niederschlag betreffen: Die große Zahl an Partikeln, die bei Bränden freigesetzt werden, sorgt dafür, dass viele, aber vornehmlich kleine Wolkentropfen entstehen. Die Folge: Aus diesen Wolken fällt weniger Niederschlag als in einer „sauberen“ Atmosphäre und sie leben länger, was wiederum Auswirkungen auf die Strahlungsbilanz hat: Fällt aus einer Wolke kein Niederschlag, so verdunstet das Wasser wieder und verbleibt in Form von Wasserdampf in der Atmosphäre. Es wird verfrachtet und kann an einer anderen Stelle erneut zu Wolken- und Niederschlagsbildung führen. Wenn in der Nähe von Brandherden der Niederschlag also verringert ist, so wirkt sich dies oft weiträumig aus, weil beispielsweise in entfernten Regionen mehr Niederschlag fällt. Die Niederschlagsmenge insgesamt bleibt gleich; es verändert sich aber die räumliche Verteilung und auch das Verhältnis zwischen heftigen Regenfällen (Stark-Niederschlag) und schwächerem Regen.

*EFEU* ist ein Projekt im Rahmen des Deutschen Atmosphärenforschungsprogramms (AFO 2000). Dieses wurde vom Bundesforschungsministerium (BMBF) eingerichtet und umfasst 31 Forschungsprojekte aus verschiedenen Bereichen der Atmosphärenchemie und -physik. Die Abschlusstagung dieses Programms findet vom 22. bis zum 24. März 2004 im Kurhaus in Bad Tölz (Oberbayern) statt.

---

Die Abkürzung EFEU steht für: *Einfluss von Vegetationsfeuern auf die Zusammensetzung und Zirkulation der Atmosphäre*

Am Projekt beteiligte Institute:

- Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (IfT), Leipzig
- Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz
- Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg
- Leipziger Institut für Meteorologie, Universität Leipzig

Koordinator: Dr. Martin Simmel (IfT);

Tel. 0341-235-2176, Email: [simmel@tropos.de](mailto:simmel@tropos.de)

Weitere Informationen:

[http://projects.tropos.de:8088/afo2000g3/EFEU\\_dateien/efeu.html](http://projects.tropos.de:8088/afo2000g3/EFEU_dateien/efeu.html)

Auskunft über AFO 2000 und die Abschlusstagung:

[www.afo-2000.de/symposium04](http://www.afo-2000.de/symposium04)

Ansprechpartner:

BMBF-Projektträger für Umwelt- und sozialwissenschaftliche Forschung,  
GSF-Forschungszentrum (München)

Dr. Reinhard Winkler, Tel. 089-651088-40; email: [winkler@gsf.de](mailto:winkler@gsf.de)