

# ZEIT ONLINE

Startseite » Wissen » **Wissenschaft**

---

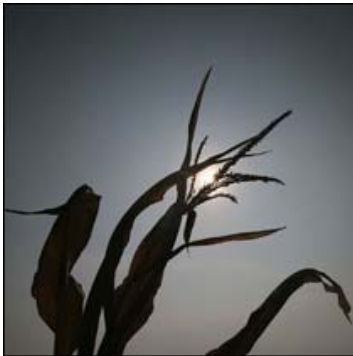
## Klimawandel

### GAU im Treibhaus Erde

von Sven Stockrahm | © ZEIT ONLINE 18.9.2008 - 17:37 Uhr

- Schlagworte:
- Klimawandel

**Erstmals ist es Forschern gelungen, ein reales Ökosystem samt Klimakollaps nachzustellen - und zu zeigen, wie sich die Erwärmung der Erde selbst beschleunigt**



Pflanzen brauchen CO<sub>2</sub> zum Überleben, doch je heißer es wird, desto weniger Treibhausgas können sie über lange Zeit aufnehmen. Das Phänomen könnte den Klimawandel sogar noch beschleunigen

© China Photos/Getty Images

Für den Menschen ist CO<sub>2</sub> bekanntlich ein Problem, denn je mehr vom Treibhausgas Nr. 1 er in die Atmosphäre pustet, umso wärmer wird es auf der Erde. Pflanzen dagegen sind auf das verruchte Gas sogar angewiesen: Sie wandeln das Treibhausgas in Biomasse um und sichern so nicht nur ihr eigenes Überleben. Nebenbei tut das Grün dieser Welt uns noch den riesigen Gefallen, etwa zwei Milliarden Tonnen Kohlendioxid pro Jahr aus der Luft zu saugen - Pflanzen bremsen also den Klimawandel, den der Mensch mit seinen enormen CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht. Noch, zumindest.

Denn etwa so, wie man in einer aufgeheizten Frittenbude irgendwann die Lust auf Pommes verliert, verdirbt die zunehmende Wärme auf Erden den Pflanzen leider auch den Appetit aufs CO<sub>2</sub>. Forscher nehmen aufgrund von Modellrechnungen schon lange an, dass Hitzeperioden infolge des Klimawandels die Aufnahmekapazität vieler Ökosysteme für CO<sub>2</sub> deutlich reduzieren. Und wie US-Wissenschaftler nun erstmals im Wissenschaftsmagazin *Nature* berichten, ist dieser Effekt nicht nur in realen Ökosystemen nachweisbar. Die Pflanzen verlieren ihren Appetit nach einer heißen Zeit sogar nachhaltig. Selbst wenn auf Phasen der Hitze wieder normale Temperaturen folgen, das Ökosystem als Bremse des Klimawandels bleibt dauerhaft beschädigt. Bisherige Klimawandel-Szenarien haben diese Wirkung noch nicht berücksichtigt.

Gezeigt haben das John Arnone und sein Team vom Desert Research Institute in Reno ausgerechnet an saftigen Grünflächen inmitten in der staubtrockenen Wüste Nevadas. Insgesamt 12 Tonnen Grasland gruben sie dafür in der Prärie aus, komplett mit Erdreich und den darin lebenden Tierchen und Mikroorganismen. Anschließend teilten sie das kleine Ökosystem in vier Modellsysteme auf und schlossen diese in etwa 40 Quadratmeter große Glaskammern ein.

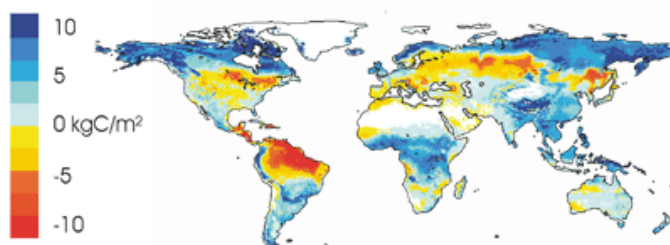
In diesen Kammern haben die Forscher nun über mehrere Jahre Wetter und Jahreszeiten simuliert. Der CO<sub>2</sub>-Gehalt in

den Kammern wurde dabei kontinuierlich gemessen. Im zweiten Jahr ahmte Arnone in zweien der Klimaräume ein besonders heißes Jahr nach. Die anderen beiden Systeme durften unter normalen Wetterverhältnissen vor sich hin vegetieren.

Wie erwartet, machte die Hitzewelle dem Grün richtig schwer zu schaffen. "Schon ein außergewöhnlich warmes Jahr senkt die CO<sub>2</sub>-Aufnahme eines Ökosystems nicht nur in dieser extremen Zeitspanne, sondern auch für die nächsten zwei Jahre", sagt Arnone. So speicherten die hitzegeplagten Pflanzen innerhalb von drei Jahren insgesamt dreimal weniger CO<sub>2</sub> als im Jahr zuvor. Die physiologische Ursache kennen die Forscher: In extremen heißen Perioden versuchen Pflanzen und Gräser nicht auszutrocknen. Um dem Mangel an Wasser standzuhalten, kann keine Energie darauf verschwendet werden, weiter zu wachsen. Erst wenn genug Wasser vorhanden ist und die Temperaturen sinken, kann sich das Ökosystem wieder erholen.

Unklar war bisher aber, ob die Pflanzen sich tatsächlich auch langfristig auf wärmere Zeiten einstellen würden. "Die Studie beweist erstmals experimentell, dass es in der Realität so abläuft, wie unsere Modelle es schon zeigen", sagt Wolfgang Lucht vom Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung. Allerdings sieht die Realität noch viel dramatischer aus als die Vorhersage aus dem Computer. "Steigt die Anzahl extrem heißer Jahre weiter an, dann wird immer weniger Kohlendioxid auf natürliche Art aufgenommen", sagt Arnone. Die Folge wäre eine unerwartet rasche Beschleunigung des Klimawandels. "Jede Erwärmung führt unaufhaltsam zu einer weiteren Erwärmung", konstatiert Biosphärenforscher Lucht.

Irgendwann könnte das System Erde daher kippen. Natürlicherweise speichern Pflanzen so viel CO<sub>2</sub>, wie sie später in die Luft entlassen - sobald sie sterben, zerlegen Mikroorganismen das Grün in seine molekularen Bestandteile und setzen das Treibhausgas wieder frei. Noch hat der Mensch dieses Gleichgewicht mit seinen CO<sub>2</sub>-Emissionen nur gestört, aber nicht zum Kollaps gebracht. "Derzeit wächst mehr Biomasse, als zersetzt wird", sagt Lucht, weil Pflanzen einen Teil des zusätzlichen CO<sub>2</sub> aufnehmen, welches der Mensch in die Luft pustet. Weil es meist viele Jahre dauert, bis die Pflanzen sterben und zersetzt werden, profitieren die Umweltverschmutzer im Moment noch vom Hunger der Ökosysteme.



Veränderung der Kohlenstoff-Speicherung von 2000 bis 2100: Je blauer desto mehr Kohlenstoff (C) nehmen Böden und Pflanzen pro Quadratmeter auf, je röter desto mehr wird in Form von CO<sub>2</sub> frei. Ab 2050 zersetzen sich mehr Pflanzen und entlassen so auch mehr CO<sub>2</sub> in die Luft als gespeichert wird. Besonders deutlich wird das für den tropischen Regenwald im Nordosten Südamerikas. Hier wird so viel CO<sub>2</sub> frei werden, dass selbst die Zunahme der Speicherung in den nördlichen Breitengraden eine zusätzliche Ankurbelung des Treibhauseffektes nicht verhindern kann. Die Berechnung wurde am Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung gemacht und ist Teil des 4. Sachstandsberichtes des UN-Weltklimarates

© W.Lucht, PIK

"Spätestens 2050 kehrt sich das Ganze um", sagt Lucht (siehe auch die oben stehende Grafik). Dann wird mehr CO<sub>2</sub> durch die Zersetzung von Pflanzen frei, als wachsende, von der Wärme beeinträchtigte Ökosysteme aufnehmen können. "Der Dienst, den uns die Pflanzen derzeit leisten, wird auslaufen", sagt Lucht. Zum Kohlendioxid-Ausstoß der Menschen kommt dann künftig noch ein großer Beitrag aus der Natur hinzu. Die Folge: Es wird immer schneller immer wärmer.

Das Experiment in der Wüste Nevadas weist nun sogar darauf hin, dass der Klima-GAU schon früher eintritt, als Lucht befürchtet. In ihren Computermodellen haben die Klimaforscher die lange Erholungsphase, die Pflanzen offenbar nach einer Hitzewelle benötigen, noch nicht mit eingerechnet. Die messbaren Veränderungen in realen Ökosystemen seien weitaus komplexer, als es die Beobachtungsstudien der Vergangenheit vermuten lassen, schreiben Arnone und sein Team in ihrer Studie. "Die Zukunft können wir nicht beobachten", sagt auch Wolfgang Lucht, doch eins sei nun klar: "Den Modellen können wir glauben."

---

## **Zum Thema**

### **ZEIT ONLINE 2008: Globale Erwärmung**

Der Streit um den Klimawandel ist in vollem Gange. Was stimmt wirklich? Wie objektiv sind die Forscher? Hintergründe und Analysen [...]»

---