

Himmelfahrt der Algen Mikroorganismen und Wettergeschehen

1 Meeresalgen reichern die Luft an mit DMS. Daran kondensiert Wasserdampf – es entstehen Wolken und Wind.

2 Wind wühlt das Wasser auf. Gischt wirbelt die Algen in die Luft, hoch in die Wolken.

3 Bakterien und Pilzsporen fördern die Eisbildung und damit Niederschläge. Mit dem Regen kehren die Mikroorganismen zurück, bereit, neue Kolonien zu gründen.



KLIMA

Kleine Götter

Meeresalgen reisen auf Wolken durch die Lüfte. Bakterien und Pilze lassen es regnen – zahlreiche Kleinlebewesen wirken als Wettermacher.

Zeus und Konsorten wohnten auf dem Olymp, hoch in den Wolken, glaubten die Menschen in der Antike. Auch Christen Kinder wännen Jesus und seinen Vater irgendwo da oben, umgeben von Engeln, die auf wattigen Auen tanzen. Der Himmelsdunst hat eine lange Tradition als Göttersitz.

Erst die Physik hat die Wolken entzaubert: Sie sind nichts als kondensierter Wasserdampf. In der Sprache der Meteorologen werden die Spielwiesen der Engel zu Cirrostratus, Alto cumulus oder Cumulonimbus. Und doch haben Forscher in Wolkenproben Geschöpfe aufgespürt: Pilzsporen und Bakterien.

Gemeinsam mit dem Ökologen Tim Lenton hat Bill Hamilton, Evolutionsforscher vom Institut für Zoologie im britischen Oxford, eine Theorie entworfen, die den Wolken eine neue Rolle zuschreibt: Sie dienen als Luftschiffe für Mikroorganismen. Einige einzellige Algen, so glauben die beiden Wissenschaftler, beeinflussten sogar das Wetter zu ihren Gunsten – nur um in den Himmel zu kommen.

Über die Atmosphärenchemie wirken Meeresalgen auf die Wolkenbildung ein: Die Einzeller produzieren eine Schwefelverbindung namens Dimethylsulfid (DMS), das in der Luft zu Sulfat oxidiert. An diesen Salzkristallen kann Wasserdampf zu Tropfen kondensieren. Ohne solche sogenannten Kondensationskerne – es können auch Abgas- oder Ascheteilchen sein – bildete sich kein Wölkchen am Himmel.

Über den weitgehend staubfreien Ozeanen wirkt das DMS als wichtigste Wolkensaat: Die Mikroalgen pusten jährlich 15 bis 40 Millionen Tonnen Schwefel in die Luft, schätzen Wissenschaftler, rund dreimal soviel wie alle Vulkane der Welt.

Bisher dachten die Forscher, das Wettermachen sei für die Algen nur ein Nebenjob, das DMS nichts als das zufällige Zerfallsprodukt eines Stoffes namens DMSP, der die Einzeller vor Freßfeinden schützt und ihr osmotisches Gleichgewicht bewahrt.

„Aber warum sollten die Algen zum Wohle des Weltklimas Wolken bilden, ohne selber einen Nutzen davon zu haben?“ fragt sich Bill Hamilton. Viel wahrscheinlicher sei, daß es sich bei der DMS-Produktion um eine evolutionäre Anpassung handle: eine gezielte Verbreitungsstrategie der kleinsten Flora der Welt.



Evolutionsforscher Hamilton*
Wolkensaat aus der Meeressgicht

Dabei profitieren die Algen, wie Hamilton glaubt, von zwei Klimamechanismen, die sie selber in Gang setzen. Zum einen sammeln sie sich unter der Wasseroberfläche und absorbieren das Sonnenlicht. Dadurch werden der Meeresspiegel und die angrenzenden Luftschichten erwärmt. Es entsteht ein Temperatur- und Druckgefälle, das Turbulenzen und lokale Windströmungen entfacht.

* Mit einem durch Frostbakterien geschädigten Blatt.

Die zweite Methode funktioniert über die Wolkenbildung: Wenn Wasser an den DMS-Partikeln zu Tropfen kondensiert, entsteht Wärme und dadurch ein Sog, der Luftmassen von unten nach oben zieht.

Die von den Mikroorganismen angekurbelte Windmaschinerie bringe schließlich, glaubt Hamilton, das Wasser zum Tanzen. Mit der Gischt sprühen die Algen empor – der Wind ist ihr Lift in die Lüfte. Einmal der Flüssigkeit entronnen, gehen die beinahe gewichtslosen Winzlinge mühelos auf Himmelfahrt: Mit den selbstgeschaffenen Wolken treiben sie neuen Welten entgegen, potentiellen Kolonien.

„Ihr Problem ist dann nur: Wie kommen sie wieder herunter?“ erläutert Lenton. Auch dafür gibt es eine Erklärung, bei der wiederum andere luftreisende Mikroorganismen eine Rolle spielen.

Den Forschern war aufgefallen, daß bestimmte Arten von Bakterien und Pilzsporen, die gehäuft in den Wolken anzutreffen sind, auf der Erde über spezielle Fähigkeiten verfügen: Sie können, wenn sie Pflanzen befallen, deren Zellwände sprengen, indem sie Wasser in Eis verwandeln.

Wenden die Kleinlebewesen diese Methode in der Atmosphäre an, bilden sich Niederschläge. Gefrorene Körnchen ziehen weiteres Wasser aus den sie umgebenden Tröpfchen. So werden die Eiskügelchen immer schwerer – bis sie fallen und dabei im Vorbeirauschen schwebenden Dunst mit in die Tiefe reißen. Das macht sie für Mikroorganismen zu perfekten Shuttles bei der Rückreise zu Ozean und Erde.

Eine ausgeklügelte Arbeitsteilung: Algen fachen Winde an als Fahrstuhl zum Himmel und säen Wolken als Transportmittel für den Fernverkehr; Pilzsporen und Bakterien sichern über den Niederschlag das Rückfallticket zur Erde.

Lenton und Hamilton halten es durchaus für möglich, daß diese Teamarbeit der winzigen Wettergötter kein Zufall ist, sondern ein pfliffiges Produkt der Evolution: Gemeinsam haben die Mikroorganismen die Logistik ihrer Verbreitung optimiert. ♦