

Der Amazonas-Regenwald ist eine Wolken-Maschine!

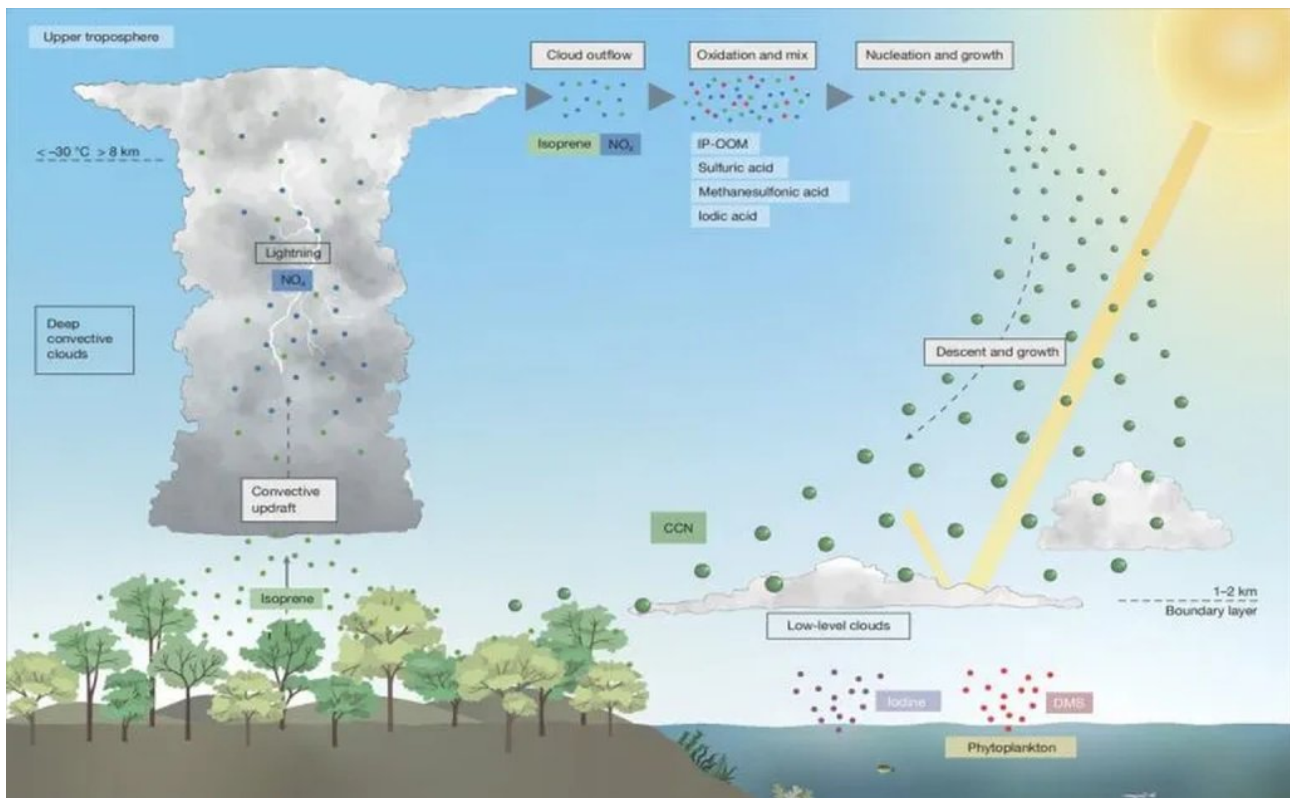
geschrieben von Chris Frey | 13. Dezember 2024

Cap Allon

Der Amazonas-Regenwald erweist sich als weitaus einflussreicher für das Klima auf unserem Planeten als bisher angenommen.

Jüngste, in Nature veröffentlichte Forschungsergebnisse haben lang gehegte Annahmen über die Rolle von Isopren – einem Kohlenwasserstoff, der von Pflanzen weltweit in großen Mengen freigesetzt wird – ins Wanken gebracht. Wissenschaftler hatten Isopren lange Zeit als irrelevant für die Wolkenbildung in der oberen Atmosphäre abgetan. Da es hochreaktiv ist und unter Sonnenlicht innerhalb von Stunden zerfällt, ging man davon aus, dass es niemals die Höhen erreicht, in denen sich Wolken bilden, und daher wurde es in den Klimamodellen getrost ignoriert – ein (weiteres) katastrophales Versäumnis.

Jedes Jahr setzen Pflanzen 500-600 Millionen Tonnen Isopren frei, wobei allein der Amazonas für ein Viertel dieser Emissionen verantwortlich ist. Tagsüber reagieren Hydroxylradikale in Bodennähe mit Isopren und bauen es ab. Doch nachts wirken die Gewitter über dem Regenwald wie industrielle Staubsauger und saugen das Isopren in die obere Troposphäre, bis zu 15 Kilometer über dem Boden. Hier, in der kalten Luft mit Temperaturen regelmäßig unter -30 °C macht das Isopren eine Umwandlung durch. Durch die Reaktion mit blitzbedingten Stickoxiden entstehen Aerosolpartikel, d. h. Wolkenkeime, die schließlich groß genug werden, um die Bildung von Regenwolken zu katalysieren.



Darstellung des Isoprenetransports, der chemischen Reaktionen und der Prozesse der Wolkenbildung in der oberen Atmosphäre [Nature]

Jahrzehnte lang haben Klimamodelle simuliert, dass es diesen Prozess nicht gibt. Forscher am CLOUD-Experiment des CERN haben ihn nun im Detail jedoch bestätigt.

Wenn das Sonnenlicht zurückkehrt, reagiert das eingefangene Isopren mit Hydroxylradikalen, aber in der kalten oberen Troposphäre unterscheidet sich die Chemie grundlegend von dem, was in Oberflächennähe geschieht. Es entstehen hochgradig kondensierbare Verbindungen wie Schwefelsäure und Jodsäure, die sich zu Nanopartikeln zusammenballen. Selbst Spuren von Schwefelsäure und Jodoxosäuren, die in der Atmosphäre natürlich vorkommen, beschleunigen die Partikelbildung um den Faktor 100. Es hat sich gezeigt, dass diese Aerosole schnell zu einer Größe anwachsen, welche die Wolkenbildung begünstigt, was unser Verständnis der Strahlungsbilanz des Planeten grundlegend verändert – das Zusammenspiel von absorbiertem Sonnenlicht und in den Weltraum zurückgeworfener Wärme.

Die Auswirkungen können nicht hoch genug eingeschätzt werden.

Hohe Konzentrationen von Aerosolen über dem Amazonas geben Wissenschaftlern seit Jahrzehnten Rätsel auf. Die neuen Forschungsergebnisse zeigen, dass diese aus Isopren bestehenden Partikel durch Höhenwinde Tausende von Kilometern transportiert werden. Sie beeinflussen die Wolkendecke weit über den Regenwald hinaus und wirken sich sogar auf maritime Wolkensysteme aus.

Je nach Art und Höhe der Wolken reflektieren sie entweder das Sonnenlicht und kühlen die Erde ab oder speichern die Wärme und erwärmen sie. Die Erkenntnis, dass riesige Mengen wolkenbildender Aerosole in den Klimamodellen nicht berücksichtigt wurden, entkräftet wichtige und lange gültige Annahmen über die Klima-Sensitivität der Erde. Seit Jahren, ja sogar Jahrzehnten, wurden die Klimamodelle mit Datenmüll gefüttert. Sie haben die Aerosolproduktion in der vorindustriellen Atmosphäre unterschätzt und die Rolle der Wälder bei der Wolkenbildung nicht berücksichtigt.

Der CERN-Forscher Jasper Kirkby bringt es auf den Punkt: „Isopren stellt eine riesige Quelle biogener Partikel sowohl in der heutigen als auch in der vorindustriellen Atmosphäre dar, die derzeit in der Atmosphärenchemie und in Klimamodellen fehlt.“

Wälder wie der Amazonas sind für die Wolkenbildung von entscheidender Bedeutung, doch diese Rolle wird in den unzureichenden Modellen ignoriert. Die Entwaldung, ein „Aushängeschild“ für den Klimawandel, mag tatsächlich zur Erwärmung beigetragen haben – aber nicht in der behaupteten Weise. Die Schuld wird blindlings auf CO₂ geschoben, was ein falsches Narrativ verstärkt, während eine kritische Rückkopplungsschleife übersehen wird: Mehr CO₂ fördert das Wachstum der Wälder, wodurch mehr Wolken entstehen, die den Planeten möglicherweise abkühlen oder zumindest einer gewissen Erwärmung entgegenwirken.

Wieder einmal stellt sich CO₂ als zweitrangiger Akteur heraus, aber kaum als der „Klimakontrollknopf“.

Die neuen Forschungsergebnisse machen das Ausmaß dieser Fehleinschätzung deutlich. Indem sie die Gefrierbedingungen der oberen Troposphäre in einer kontrollierten Kammer reproduzierten, haben sie die genauen Reaktionen ermittelt, die für das schnelle Aerosolwachstum verantwortlich sind. Ihre Ergebnisse bestätigen, dass selbst chemische Spuren in der Atmosphäre, die lange Zeit übersehen worden waren, eine entscheidende Rolle bei der Wolkenbildung spielen.

Die beteiligten Forscher geben sich optimistisch, dass ihre Arbeit „die Klimamodelle verbessern“ wird, aber es ist ehrlicher zuzugeben, dass die Modelle in den meisten Punkten – nicht nur bei den Wolken – katastrophal falsch lagen und auch weiterhin liegen werden, weil sie von außen gesteuert werden. Die Wolkenbildung vorantreibende Prozesse – entscheidend für das Verständnis der globalen Temperatur – wurden einfach nicht berücksichtigt. Das ist kein kleines Versehen, sondern ein systemisches Versagen.

Anstatt davon auszugehen, dass die Wälder dort wachsen, wo der Regen fällt, müsste es eher heißen, dass der Regen dort fällt, wo die Wälder wachsen.

Link:

<https://electroverse.substack.com/p/mumbais-lowest-temp-in-a-decade-nort>

[hern?utm_campaign=email-post&r=32010n&utm_source=substack&utm_medium=email](#) (Zahlschranke)

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE