

Poesie am Himmel

Analyse Bäume lassen Wolken wachsen – diese zauberhafte Entdeckung ist bedeutsam für die Klimavorhersagen. *Von Olaf Stampf*

Wolken sind wie Gespenster. Staunend lernen schon Kinder, dass diese spukhaften Gebilde nicht so fest sind, wie sie aussehen, sondern alle möglichen Gestalten annehmen können. Flugzeuge fliegen einfach durch sie hindurch, als gäbe es sie gar nicht. Auch für Klimaforscher sind Wolken schwer zu fassen. Wie verändern sie sich, wenn die Temperaturen steigen? Werden sie mehr? Und was bedeutet das wiederum für die globale Erwärmung? Die Wolken gelten noch immer als größter Unsicherheitsfaktor in den Vorhersagen. Jetzt liegen neue Erkenntnisse vor – und die Lage erscheint unübersichtlicher als zuvor.

Bislang gingen viele Gelehrte von folgendem Szenario aus: Bei der Verbrennung von Kohle, Öl und Gas entsteht nicht nur das Treibhausgas CO₂, das die Atmosphäre aufheizt; durch das fossile Feuer werden auch Aerosole wie Schwefelsäure oder Rußpartikel in die Luft gepustet, und diese fördern die Wolkenbildung. Weil aber ein bedeckter Himmel das Sonnenlicht abschirmt, so die Annahme, dämpft die Luftverschmutzung indirekt den Treibhauseffekt. Nur: Wie groß ist der Aerosoleffekt tatsächlich? Laborversuche und Messungen aus den Schweizer Bergen zeigen, dass die abkühlende Wirkung der Dreckteilchen überschätzt wurde.

Wundersam, fast übersinnlich klingt, was ein Forscherteam um den britischen Physiker Jasper Kirkby entdeckt hat. In einer zylinderförmigen Stahlkammer am Teilchenforschungszentrum Cern bei Genf simulierten die Wissenschaftler eine Atmosphäre, wie sie auf der Erde vor Beginn der Industrialisierung herrschte. Die Luft war möglichst naturgetreu zusammengesetzt; eine Partikelkanone am Cern schoss Teilchen hinein und übernahm damit die Rolle der kosmischen Strahlung, die unablässig die Erdatmosphäre bombardiert. So brodelte das Luftgebräu eine Weile vor sich hin. Dann beobachteten die Forscher darin einen bislang unbekanntem Effekt, der Wolken auf natürliche Weise sprießen lässt. Als Geburtshelfer dient: der Duft von Nadelbäumen.

Jene ätherischen Stoffe, die Kiefern-, Fichten- und Tannenwälder ausdünsten, wirken am Himmel offenbar als Keime, an denen Wasserdampf kondensiert. Messungen am 3500 Meter hohen Jungfrauoch in den Berner Alpen haben diesen Mechanismus inzwischen auch in der Natur nachgewiesen. Bäume zaubern Wolken in die Luft – ein fast poetisches Bild. Doch wozu haben sie diese Fähigkeit? Erschaffen sich Wälder, wie Kirkby im Magazin „Nature“ spekulierte, ein ihnen genehmes Wetter?

Für die Klimaforschung haben die Befunde weitreichende Folgen: Die Verfeuerung fossiler Brennstoffe, so ergibt sich hieraus, trägt weniger zur Wolkenbildung bei als vermutet.

Vor Erfindung der Dampfmaschine und des Automobils war es auf Erden ebenso bewölkt wie heute.

All jene Forscher, die von einem stärkeren Aerosoleffekt ausgegangen sind, müssen deshalb ihre Klimamodelle nachbessern. Wenn nämlich die Luftverschmutzung die Luft weniger stark abkühlt, ist logischerweise auch der Treibhauseffekt durch CO₂ schwächer als gedacht; andernfalls müsste bereits eine stärkere Erwärmung gemessen werden. Wie groß die Korrekturen ausfallen werden, ist noch offen; die Experten erwarten jedoch, dass wir trotzdem mit weiter steigenden Temperaturen zu rechnen haben.

Björn Stevens, Direktor am Hamburger Max-Planck-Institut für Meteorologie, gehört zu den Klimaforschern, die sich in ihrer Skepsis nun bestätigt fühlen. „Ich habe nie geglaubt, dass die Aerosole eine so große Bedeutung fürs

Klima haben, wie vielfach behauptet wird“, sagt der Experte. „In unseren aktuellen Modellen gehen wir deshalb ohnehin bereits von einem kleineren Effekt aus als manche Kollegen.“

Auch für die weitere Entwicklung ist es eine gute Nachricht, dass der Schmutz aus Schloten nur eine bescheidene Rolle beim Wolkenwachstum spielt. Denn daraus folgt: Niemand muss sich länger Sorgen machen, dass der Kampf gegen die krankmachende Luftverschmutzung – etwa in Form verbesserter Abgasreinigung in Kraftwerken und Autos – im Gegenzug zu einer noch stärkeren Erwärmung führen wird.

Wichtige Fragen bleiben dennoch weiter offen. Im Detail wissen die

Forscher noch immer nicht, was die Erwärmung mit den Wolken macht und die Wolken mit der Erwärmung. So ist letztlich ungeklärt, ob die Wolken wirklich zu einer Abkühlung führen. An ihrer Oberfläche wirken sie zwar wie gigantische Spiegel, die das Sonnenlicht zurück in den Weltraum werfen; dadurch wird es in der Tat kühler. Mit ihrer Unterseite jedoch halten sie die vom Boden abgestrahlte Sonnenenergie zurück – und es wird wärmer.

Unterm Strich, glauben viele Experten, überwiege der abkühlende Effekt. Doch ist das so? Am Ende hängt alles von der Art der Wolken ab – und von der Höhe, in der sie geboren werden. „Wer häufiger einmal in den Himmel schaut, sieht sofort, wie viele verschiedene Typen dort oben vorkommen“, sagt Stevens vom Hamburger Max-Planck-Institut. „Und jede Wolkenart hat ihre Eigenheiten. Es ist unmöglich, diese herrliche Vielfalt mit unseren Computermodellen zu erfassen.“

So vermag derzeit niemand genau vorherzusagen, welche Wolken vom Treibhausklima begünstigt werden. Die Lösung dieses Rätsels ist aber wichtig für die Menschheit. Die Wolken bestimmen darüber, ob die globale Erwärmung um ein Grad höher oder niedriger ausfällt. ■

