

## Gesucht: Forscher

Die Physikerin Isabelle Steinke versucht, Wolken zu manipulieren. Ob solche Experimente den Klimawandel aufhalten können, bezweifelt sie aber.

VON Mischa Drautz | 12. Mai 2011 - 08:00 Uhr

Isabelle Steinke will forschen und nicht Gott spielen. Wenn sie Experimente durchführt, wirkt es aber übernatürlich. Dichter Nebel steigt in dem riesigen Kühltank auf, in dem Steinke Flüssigkeiten und Stoffe vermischt. Die 26 Jahre alte Physikerin erzeugt am Karlsruher Institut für Meteorologie und Klimaforschung künstliche Wolken.

Die Chance, die manche dahinter vermuten: Wer Wolken beeinflussen kann, kann vielleicht auch die Welt vor einer Klimakatastrophe retten. Climate Engineering lautet das Schlagwort, das Steinke in ihrer Doktorarbeit beschäftigt. Kann man die Umwelt manipulieren, um dem Klimawandel entgegenzuwirken? Und sollte man es tun, wenn man es kann? Wer eine Weile im Karlsruher Institut verbringt, merkt schnell: Hier arbeiten Forscher, keine Technikgläubigen. Isabelle Steinke und ihre Kollegen basteln nicht einfach Naturphänomene nach, sie beschäftigen sich auch mit den Auswirkungen ihrer Ergebnisse.

Die Erde, da ist sich die Mehrheit der Wissenschaftler heute einig, wird sich auf Dauer zu stark erwärmen, mit ungewissen Folgen für ihre Bewohner. Um das zu verhindern, werden verschiedene Maßnahmen angedacht. Eine Möglichkeit wäre, weniger Sonne auf die Erde gelangen zu lassen, etwa indem man Wolken als Sonnenschirm benutzt. Die wissenschaftlichen Grundlagen dieses Ansatzes werden in Karlsruhe erforscht, weil das Institut Aida besitzt. Aida heißt der überdimensionale Kühltank, der künstliche Wolken erzeugt – die Abkürzung steht für Aerosol-Interaktion und Dynamik in der Atmosphäre.

### SONNENEINSTRALUNG REDUZIEREN

Wenn wir einen höheren Anteil der Sonnenstrahlen zurück ins All schicken könnten, dann würde es in der Atmosphäre und am Boden weniger warm. Für Reflexion könnten zusätzliche weiße Oberflächen (etwa Dächer) sorgen oder mehr weiße Wolken in Bodennähe. Diskutiert werden aber vor allem Partikel, die in die Stratosphäre (10 bis 50 Kilometer Höhe) gebracht werden. Vorteil: wirkt schnell, ist billig. Nachteil: Die Nebenwirkungen sind unerforscht, die Ursache des Klimawandels wird nicht bekämpft.

### KOHLENDIOXID AUS DER LUFT HOLEN

Die Menschheit pumpt zu viel Kohlendioxid in die Atmosphäre – also kann man versuchen, dieses CO<sub>2</sub> wieder aus der Luft zu entfernen. Entweder mit technischen Mitteln, etwa der Kohlenstoffabscheidung (CSS) direkt am Kraftwerk, oder man überlässt die Arbeit Pflanzen, indem man Wälder aufforstet oder die Algenblüte in den Ozeanen fördert. Vorteil: Es wird der Klimagasüberschuss bekämpft, der für die Erwärmung verantwortlich ist. Nachteil: Die Sache ist teuer (vor allem CSS) und wirkt nur mit großer Verzögerung.

»Wolken sind eine wichtige Komponente im Klimageschehen«, sagt Steinke. Sie testet, wie Wolken auf verschiedene Aerosole reagieren. Aerosole sind feinste Partikelchen, etwa ein Tausendstel Millimeter groß. Das können Wüstenstaub, Vulkanasche oder Salzwasserpartikel sein. Sicher ist: Mehr Aerosole machen die Wolke heller und dichter. Je

weißer die Wolken, desto mehr Licht wird zurückreflektiert und gelangt gar nicht erst auf die Erde.

Um Aida herum stehen Behälter, die wie riesige Feuerlöcher aussehen. Grüne, schwarze, braune, gefüllt mit verschiedenen chemischen Stoffen. Die Kühlung dröhnt fast so laut wie ein startendes Flugzeug. Zweimal im Jahr darf Isabelle Steinke für etwa vier Wochen Aida für ihre Versuche in Anspruch nehmen. »In den Tagen, bevor das losgeht, schlafe ich unruhig«, sagt die Physikerin. Aber genau wegen Aida hat sie sich auf die Doktorandenstelle am Institut beworben; sie wollte experimentell arbeiten. Den Rest des Jahres verbringt sie mit dem Interpretieren der Flut von Messdaten, die sie gewonnen hat. »Da muss man schon hartnäckig sein, weil es einfach lange dauert, bis man als Forscher wirkliche Resultate erzielt«, sagt sie. Umso wichtiger sei es, Spaß am Forschungsgegenstand zu haben – und den hat sie. »Mich fasziniert, dass Wolken so alltäglich und doch so kompliziert sind.«

Um echte Wolken zu verdichten, müsste man die Aerosole mit Flugkörpern in die Atmosphäre transportieren, erklärt Isabelle Steinke. Ob die Partikel dann dort blieben, wisse allerdings noch keiner. »Das Problem ist, dass wir noch weit davon entfernt sind, überhaupt zu verstehen, wie eine Wolke funktioniert«, sagt Isabelle Steinke, »da ist es unabsehbar, was passiert, wenn wir anfangen, Wolken zu manipulieren.«

Noch kritischer äußert sich ihr Betreuer am Institut. Thomas Leisner ist Professor der Umweltphysik an der Universität Heidelberg und Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung, Abteilung Atmosphärische Aerosolforschung. Schon den Begriff Climate Engineering mag Leisner nicht. »Das klingt, als könnten wir wie Ingenieure etwas gezielt konstruieren.« Doch mit technisch veränderten Wolken würden die Probleme nicht enden, sondern anfangen: Der Eingriff ins Klima könnte Regenzeiten durcheinanderwürfeln und neue Wetterphänomene hervorrufen. »Was wäre, wenn auf einmal ein Wirbelsturm auf die USA zusteuert, dann aber nach Mexiko abbiegt?«

In der Diskussion über Climate Engineering geht es also nicht nur darum, was technisch möglich ist, sondern auch darum, welche politischen und rechtlichen Konsequenzen es hat. Was passiert, wenn eine »Koalition der Willigen« Climate Engineering betreibt? Wie steht es mit der Verantwortbarkeit? Bisher gibt es viele Fragen, wenige Antworten. Daher sind die Karlsruher Umweltphysiker auch integriert in das interdisziplinäre Projekt Global Governance of Climate Engineering an der Universität Heidelberg. »Wir müssen aus allen Bereichen die wichtigen Punkte zusammenstellen, damit am Ende die Gesellschaft eine Entscheidung treffen kann«, sagt Isabelle Steinke.

Sebastian Harnisch, Politikwissenschaftler und Sprecher des Projekts, denkt an eine solche Gesellschaftsentscheidung mit Sorge. Politische Maßnahmen, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verringern wie beispielsweise ein Tempolimit auf Autobahnen seien unpopulär. Da Demokratien selten zu nachhaltiger Politik fähig seien, wächst Harnisch zufolge aber die Gefahr, auf Climate-Engineering-Aktionen angewiesen zu sein. Während sich die

führenden deutschen Wissenschaftler recht skeptisch äußern und die Politiker in Berlin bei dem Thema noch in Deckung bleiben, gibt es anderswo durchaus Anhänger. »Alle, die von Erdöl profitieren, haben kein Interesse, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verringern«, sagt Harnisch.

Zudem setzen viele Akademiker in den USA auf Climate Engineering. Sie gehen davon aus, dass niemals ein Klimaabkommen zustande kommt, das den CO<sub>2</sub>-Ausstoß nachhaltig verringert. Sie halten Climate Engineering vielleicht für keine gute, aber für die in der Realität bestmögliche Maßnahme; eine Haltung, die Thomas Leisner kritisiert: »Mit so einer Einstellung gibt man Klimaverhandlungen schon im Vorfeld auf. Es muss allen klargemacht werden, dass nur eine Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes hilft.« Isabelle Steinke sieht das ähnlich: »Alles andere sind nur Möglichkeiten, die man sich offenhalten sollte. Und für die wir noch Grundlagenforschung betreiben müssen.«

Sie findet es spannend, interdisziplinär forschen zu können. Bis zum Vordiplom hat sie in Heidelberg neben ihrem Physikstudium auch Seminare in Volkswirtschaft besucht und beim Rollenspiel »Model United Nations« in New York mitgemacht. Bei der Simulation der UN-Abläufe vertrat sie die klimapolitischen Interessen Uruguays. Dadurch ist sie auch mit den Denkweisen der Vertreter anderer Fächer vertraut.

Später kann sich Steinke durchaus vorstellen, in der freien Wirtschaft zu arbeiten – zum Beispiel bei einer Unternehmensberatung. »Was wir in der Wissenschaft vor allem lernen, ist logisches Denken. Und Leute, die das können, werden überall gebraucht«, sagt sie. Am liebsten würde sie aber doch an der Uni weiterforschen: »Da ist die Freiheit einfach am größten.« Einen Masterplan für den schwierigen Karriereweg in der Wissenschaft hat sie sich aber nicht zurechtgelegt. »Das muss man Schritt für Schritt angehen. Bei mir wäre das Nächste eine Postdoc-Stelle. Ansonsten darf man sich nicht verrückt machen«, sagt Steinke.

Der Himmel über Karlsruhe ist an diesem Tag wolkenlos blau. »Na ja, zum Grillen finde ich das schon okay«, sagt die junge Forscherin und schaut schnell wieder auf ihren Computermonitor. Ihr Desktop-Hintergrund: Wolken. Technisch unveränderte allerdings.

**COPYRIGHT:** ZEIT ONLINE

**ADRESSE:** <http://www.zeit.de/2011/20/C-Gesucht-Forscher>