

Wolken-Impfen unter Verdacht

In den Vereinigten Arabischen Emiraten hat es an einem Tag mehr geregnet als sonst in einem ganzen Jahr. Auf sozialen Medien hiess es, der Starkregen sei menschengemacht, durch das Impfen von Wolken. Was sagt der Klimawissenschaftler dazu?

Bruno Knellwolf

Die Wüstenstadt Dubai in den Vereinigten Arabischen Emiraten versank am Mittwoch im Wasser. Es fiel an einem Tag mehr Regen als sonst in einem ganzen Jahr. Gemäss dem Nationalen Zentrum für Meteorologie (NCM) der Vereinigten Arabischen Emirate waren es die schwersten Niederschläge seit 75 Jahren. Meteorologen sprachen von einer Regenbombe.

Diese Regenbombe über der arabischen Halbinsel öffnete Verschwörungstheorien und Fake News Tür und Tor. Auf den sozialen Medien hiess es, der Starkregen sei künstlich hergestellt worden. Und zwar mit der Methode des Cloud Seeding.

Natürlicherweise kondensiert die Feuchtigkeit in Wolken an kleinen Partikeln. Diese Kondensationskerne verschmelzen zu immer grösseren Tröpfchen. Wenn sie schwer genug sind, fallen sie als Regen oder Schnee zu Boden. Die Partikel bestehen dabei aus Staub und Schmutz.

Beim Cloud Seeding werden gezielt künstliche Partikel in der Wolke verteilt. Die Wolke wird mit Silberjodid-Partikeln geimpft. Flugzeuge oder Raketen streuen diese Kondensationskeime beim Flug durch die Wolke. Diese Keime beschleunigen dann das Kondensieren des Wasserdampfs. In den Vereinigten Arabischen Emiraten wendet das Nationale Zentrum für Meteorologie dieses Wolkensaat-Programm schon Jahrzehnte an, ausgeführt wird das aber auch in anderen Ländern.

Auch in der Schweiz gibt es die künstliche Wetterbeeinflussung. Allerdings geht es dabei nicht darum, Regen zu erzeugen, sondern Hagelschäden zu reduzieren. Das durch Hagelraketen verteilte Silberjodid-Pulver führt dazu, dass in der Gewitterwolke viele künstliche Eiskerne produziert werden. Das Wasser verteilt sich in der Wolke auf diese vielen Eisteilchen und die einzelnen Hagelkörner werden kleiner. Damit verbinden die Hagelbekämpfer die Hoffnung, dass kleinere Hagelkörner aus der Wolke herausfallen und dabei schmelzen, bevor sie zu Boden fallen.

Nachweis der Wirkung ist schwierig

Die Wirkung solcher Wettermodifikationen ist allerdings umstritten. Der Nachweis der Wirkung der künstlichen Wetterbeeinflussung sei im Einzelfall sehr schwierig, sagt der Klimatologe Stephan Bader von Meteo Schweiz. «Niemand weiss, wie die Witterungsentwicklung ohne die Beeinflussung erfolgt wäre.» So könne nicht beurteilt werden, ob die bekannten Wettermodifikationen Chinas während der Olympischen Spiele zum gewünschten Erfolg führten. Das gilt auch für die sowjetischen Bemühungen vor Militärparaden. Nach Bader gibt es keine Daten, die beweisen,



sen, dass es beim sowjetischen Panzer-De-filee in Moskau keinen Regen gegeben hat, weil vorher die Wolken geimpft worden sind.

«In der Schweiz gab es von den 1950er-bis in die 1970er-Jahre gut dokumentierte Grossversuche, welche die Wirkung der Wolkenimpfung mit Kondensationskeimen über mehrere Jahre untersuchten», sagt Bader. In diesen Grossversuchen hat die ETH Zürich zwischen 1978 und 1983 im Napfgebiet Experimente mit russischen Abwehrraketen gemacht. Bader sagt, bei allen Versuchen seien die Resultate eindeutig gewesen: «Die mehrjährigen Versuche konnten keinen signifikanten Einfluss der Hagelabwehr auf die Wirkung von Hagelereignissen nachweisen.» Die ETH-Versuche führten dazu, dass die Eidgenössische Kommission zum Studium der Hagelbildung und Hagelabwehr danach aufgelöst wurde.

Trotzdem werde in der Schweiz die Hagelabwehr weiterhin mit recht grossem Aufwand betrieben, sagt Bader. Der Versicherer Baloise hat zum Beispiel im Jahr 2018 einen Hagelflieger vorgestellt. Dieses mit einer speziellen Sprühvorrichtung bestückte Kleinflugzeug fliegt unter die Hagelwolke und setzt im Zentrum der Aufwinde Silberjodid frei. Damit werde die Hagelwahrscheinlichkeit um bis zu 50 Pro-

19. April in Dubai:
Ein Velofahrer sucht
sich seinen Weg durch
die überschwemmte
Stadt. BILD KEY

«Die Atmo-sphäre ist eine gigantische Wärme-Kraft-Maschine. Da werden riesige Energiemengen umgesetzt.»

Stephan Bader
Klimatologe Meteo Schweiz

zent reduziert, schreibt Baloise auf ihrer Website. Gemäss der Zeitschrift «Schweizer Bauer» wird die Hagelabwehr in der Schweiz inzwischen fast nur noch im Thurgau eingesetzt.

Auch weltweit werden schon seit langem Versuche der Wettermodifikation gemacht. «Gut dokumentiert ist das in den 1960er-Jahren angelaufene Projekt «Stormfury», welches zum Ziel hatte, tropische Wirbelstürme abzuschwächen», erzählt Bader. Doch auch dieses Projekt wurde zum Misserfolg, und zwar aus dem bereits erwähnten Grund: «Bei den millionenschweren Experimenten war man sich nie wirklich sicher, ob die allfällig beobachtete Abschwächung nun durch die Beeinflussung zustande kam oder ob sie rein zufällig war. Zudem blieb die vermeintliche Abschwächung meist im einstelligen Prozentbereich, was nicht wirklich als Zähmung eines tropischen Wirbelsturms bezeichnet werden kann», sagt der Klimatologe.

Bisher ohne wirkliche Erfolge

Aus diesen Erfahrungen sei wohl abzuleiten, dass die künstliche Wetterbeeinflussung ein eher problematisches wissenschaftliches Feld sei und wirkliche Erfolge bisher ausblieben. «Der Grund dafür ist ja eigentlich einleuchtend: Die Atmosphäre ist eine gigantische Wärme-Kraft-Maschine. Da werden stündlich und täglich riesige

Energiemengen umgesetzt.» Ein einzelner normaler tropischer Wirbelsturm produziert in einer Woche etwa einmal die gesamte jährliche weltweit produzierte elektrische Energiemenge. Da sei doch die bescheidene Frage erlaubt: «Wie sollen wir derartige Kräfte je beeinflussen können?», sagt Bader.

Der Grund für die Regenbombe in Dubai und Umgebung ist wohl ein anderer und hat mit der Erderwärmung zu tun. Ganz aussergewöhnlich sind solche Regenfluten auch für die Wüstenstaaten nicht. Zwar herrscht dort in der Regel grosse Trockenheit bei Temperaturen um 50 Grad, aber trotzdem gilt die Arabische Halbinsel im Zuge der Erderwärmung als Hotspot für Starkregenfälle. Bestätigt wurde das in einer aktuellen Studie in den renommierten «Scientific Reports». Darin wird eine deutliche Zunahme von Regenfällen und vor allem eine Häufung von extremen Eintages-Niederschlägen prognostiziert. So wie die aktuelle Sturzflut in Dubai. Physikalisch ist das erklärbar: Mit jedem Grad Erwärmung saugt die Atmosphäre etwa sieben Prozent mehr Wasser auf, das später als Regen niederschlägt.

Das NCR in Dubai hat übrigens erklärt, vor diesen Unwettern kein Cloud Seeding durchgeführt zu haben. Zwar hätten Flugzeuge in den Tagen zuvor Wolkenproben genommen, aber keine Wolken geimpft.

Stadt Zürich ehrt Gertrud Leutenegger

ZÜRICH. Der Kunstpreis 2024 der Stadt Zürich geht an Gertrud Leutenegger. Die Schriftstellerin habe ein singuläres Werk geschaffen, das 1975 mit dem Debütroman «Vorabend» seinen Anfang genommen habe, begründet die Stadt die Vergabe der mit 50 000 Franken dotierten Auszeichnung. Gertrud Leutenegger gehe seit fünf Jahrzehnten literarisch ihren eigenen Weg. In jedem Buch habe sie ein eigensinniges, unverkennbares Werk geschaffen, das vom Kleinen ausgehe und doch die ganze Welt in sich aufnehme. Das Politische schlage in ihren Büchern in Poesie um. Wie die Stadt weiter mitteilte, verleihe sie die mit 20 000 Franken dotierte Auszeichnung für kulturelle Verdienste an Karen Roth-Krauthammer, die den Kulturverein Omanut, Forum für jüdische Kunst und Kultur, präsidiert. (sda)

Die Bibel einfach erklärt

Was man nicht sieht, ist Vertrauenssache

2. KORINTHER 4,18
«Ich baue nicht auf das Sichtbare, sondern auf das, was jetzt noch niemand sehen kann. Denn was wir jetzt sehen, besteht nur eine gewisse Zeit. Das Unsichtbare aber bleibt ewig bestehen.»

Ob jemand Christ oder Christin ist, lässt sich von aussen nicht einfach so erkennen. Auch nicht an dem Kreuz, das als Schmuckstück um den Hals hängt oder in den Ohrlöchern steckt. Auch sind Christen nicht unbedingt aufgestellter und fröhlicher als andere. Ob das nun gut oder nicht gut ist, lasse ich mal dahingestellt sein.

Die Frage ist für mich nämlich erst einmal eine andere: Wo kann ich mich verankern, wenn mein Leben hohe Wellen schlägt? Wo finde ich meinen Ruhepunkt, wenn um mich herum ein einziges Durcheinander herrscht? Wo ist die Quelle, aus



Nyree Heckmann

Pfarrerin, Evang.-ref. Kirchgemeinde Neuhausen am Rheinfall
nyree.heckmann@ref-sh.ch

der ich schöpfen kann, wenn mir alle Energie verloren geht?

Der Apostel Paulus meint: Schau auf das, was man nicht sehen kann, das Unsichtbare. Super! Wie soll ich finden, was ich nicht sehen kann? Vielleicht geht es andersherum. Vielleicht findet das Unsichtbare mich. Was aber ist das Unsichtbare? Der auferstandene Jesus Christus, verkündet Paulus. Der, den wir an Ostern gefeiert haben. Der, der dem Tod ein Schnippchen geschlagen hat. Der Auferstandene ist nun leider nicht sichtbar, zumindest für uns heute nicht. Die Begleiter und Begleiterinnen Jesu damals hatten vielleicht noch Glück und konnten sich mit eigenen Augen davon überzeugen, dass Jesus «leibhaftig» vor ihnen stand, auferstanden von den Toten. Wir müssen darauf vertrauen, dass das stimmt und dass wir deshalb nach dem Tod auch in den Kreis der Auferstehenden aufgenommen werden. Also, wenn Paulus

so überzeugt davon ist, wie er in seinen Briefen im Neuen Testament schreibt, dann will ich dem eine Chance geben. Mich darin üben, zu vertrauen. Mich darauf einlassen, dass da etwas ist, was mein Verstand nicht erfassen kann. Dass sich da nicht irgendjemand etwas ausgedacht hat, um mich an der Nase herumzuführen. Ich lasse diesen winzigen Samen «Vertrauen» in mein Herz hineinsinken. Und jetzt warte ich. Bis es wächst. Dabei kann ich schon mal Geduld lernen. Und dann bin ich gespannt, ob man es sehen wird, dass ich Christin bin.

Mein Fazit

Nicht immer sieht man, was vor Augen ist. Wenn aber das Herz eines Menschen überfließt, dann bekommt man etwas davon mit.